VOL. XXX JULHO - DEZEMBRO — 1955 N. 7-12

Revista de Agricultura

Publicação bi-mensal de ensinamento teórico e prático

DIRETORES

† Prof. N. ATHANASSOF † Prof. CARLOS T. MENDES
Prof. OCTAVIO DOMINGUES Prof. S. de TOLEDO PIZA Jr.
Prof. PHILIPPE WESTIN C. de VASCONCELLOS

SUMÁRIO

Octavio Domingues — Uma vida dedicada à Zootecnia: Athanassof 153

S. de Toledo Piza Jr. — Duas novas espécies de *Proscopiidae* da fauna uruguaia 159

Ferdinando Galli — Métodos para determinar a presença de *Azotobacter chroococcum* no solo 163

J. T. A. Gurgel e *J. Mitidieri* — Pré-tratamento das sementes do quiabeiro para acelerar e uniformizar a germinação 173

E. Malavolta, T. Coury, J. P. Arzolla e *M. O. C. Brasil Sobrinho* — Aproveitamento de alguns adubos fosfatados pelo milho (*Zea mays*) e pelo arroz (*Oriza sativa*) em terra roxa misturada 185

Alceu de Arruda Veiga — Nota preliminar sôbre o espaçamento inicial do *Cupressus lusitanica*, Mill .. 199

Índice do Volume XXX 209

Êste número contém 62 páginas de texto

PLANTAS BEM ALIMENTADAS GARANTEM SAFRAS LUCRATIVAS

MANAH

Alimento da Planta

MANAH S. A. — COMÉRCIO E INDÚSTRIA DE ADUBOS E RAÇÕES

Rua Senador Queiroz, 498 - C. Postal, 6348 - Tel. 33-2293
— SAO PAULO —

Manual do Criador de Suinos

BREVEMENTE

Raças e tipos, criação, pocilgas e chiqueiros. Alimentação, engorda, higiene e moléstias.

Em 5a. edição revista e melhorada — 1954

PROF. NICOLAU ATHANASSOF
Ex-Catedrático de Zootecnia Especial da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" em Piracicaba

Pedidos à
EDIÇÕES MELHORAMENTOS - C. Postal, 8120 - S. Paulo
e a REVISTA DE AGRICULTURA
Caixa Postal, 60 — Piracicaba

Preço Cr$

Revista de Agricultura

SNR. DIRETOR DA REVISTA

Desejando assinar a *REVISTA DE AGRICULTURA*, remeto a importância de .. ..

referente a ....

Nome por extenso ....

Enderêço ....

OBSERVAÇÕES — *Assinatura anual*: Cr$ 120,00 — Estrangeiro: Cr$ 150,00 — Para os alunos das Escolas de Agronomia: Cr$ 100,00 — Número avulso: Cr$ 30,00 — Quando a assinatura for pedida no meio do ano, o assinante receberá os números atrazados correspondentes.

Correspondência: *"Revista de Agricultura"* — Caixa Postal, 60 — Piracicaba
Estado de S. Paulo, Brasil

CARTA AOS AMIGOS E ASSINANTES

A Revista de Agricultura, profundamente atingida pelo rude golpe que a privou de seu querido e sempre lembrado Diretor, vem à presença de seus estimados leitores, para lhes relatar algo de sua longa existência.

Fundada em 1926, conseguiu essa Revista chegar às portas do seu trigésimo ano de vida, sem que sofresse qualquer solução de continuidade. Bem ou mal, ela viveu até aqui a sua vida. Reduzindo páginas, reunindo dois ou mais números em um só, fazendo-se imprimir em papel cada vez mais barato, pôde ela atravessar os períodos mais críticos da sua existência.

As dificuldades por que passa no presente momento são tão grandes, que os responsáveis por ela tiveram a idéia de deixá-la sucumbir. Tal idéia, porém, não encontrou eco. Inúmeros foram os apêlos que recebemos, no sentido de continuar a sua publicação. Fizeram-nos ver que justamente agora, que o Govêrno do Estado, por razões de ordem econômica, determinou a suspensão das publicações oficiais, a Revista de Agricultura precisa continuar. Resolvemos, então, tentar mantê-la. Com a ajuda dos seus assinantes e de todos quantos dela se servem para anunciar, contamos vencer.

Em virtude do racionamento de energia elétrica, tornou-se impossível a publicação de um número cada dois meses. Porisso, a partir de 1956, é nossa intenção dar apenas quatro números por ano, como aliás já tem acontecido. Procuraremos, entretanto, aumentar o número de páginas e elevar o quanto possível o padrão material da Revista. De outro lado, o alto custo da matéria prima e da mão de obra, força-nos a elevar para Cr$ 120,00 o preço da assinatura e estamos certos de que com essa medida não perderemos um único dos nossos assinantes. Outrossim, solicitamos, encarecidamente, aos atuais assinantes, a fineza de renovarem as suas assinaturas o mais cedo possível, para que os seus nomes e enderêços sejam inscritos no novo sistema de fichas que estamos organizando.

As novas normas a serem adotadas serão publicadas em nosso próximo número.

Cabe-nos, finalmente, agradecer a todos os que têm cooperado para a manutenção da Revista de Agricultura, pedindo-lhes desculpas pelas inúmeras e reconhecidas falhas, que serão sanadas à medida das nossas fôrças e do apôio que nos derem quantos se interessam pela continuidade de um periódico que consome tôda a sua receita no ideal de servir.

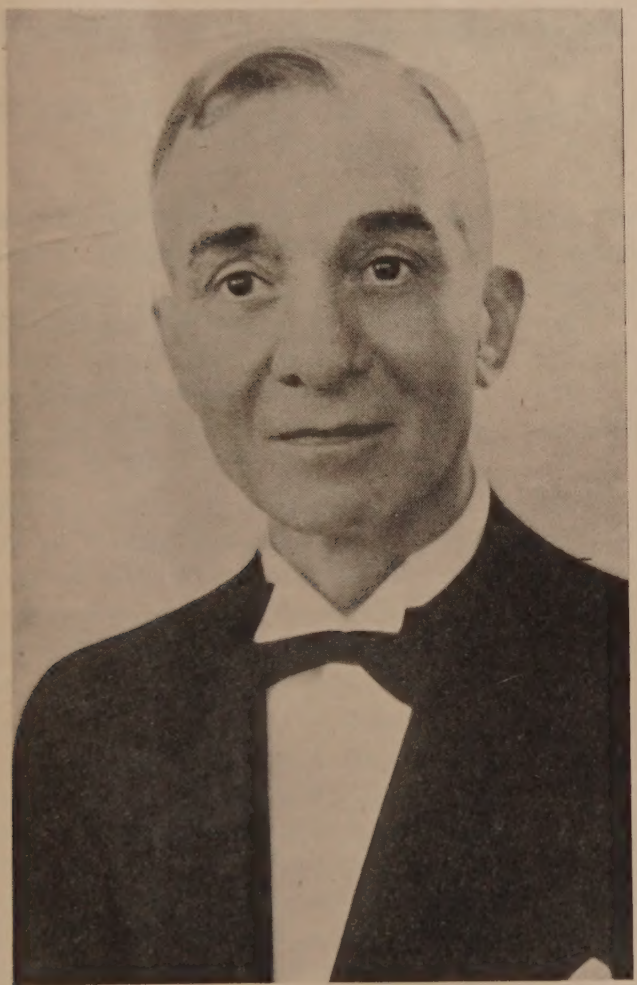
Agora, o nosso mais sincero agradecimento a todos os que enviaram pêsames pelo falecimento do nosso Diretor, Prof. Dr. Nicolau Athanassof.

A DIREÇÃO

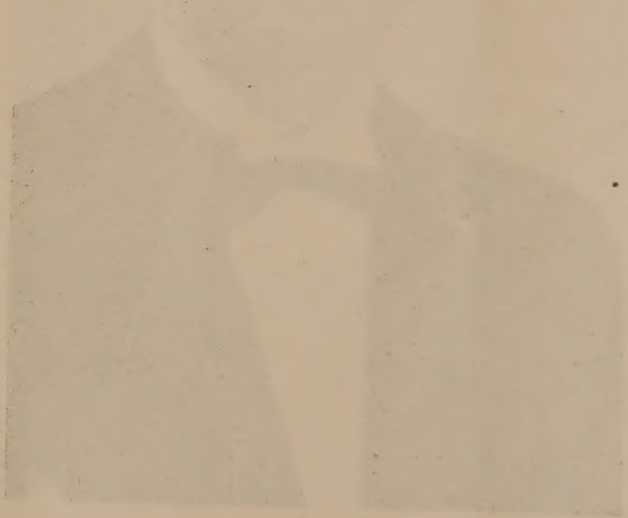
À memória do Prof. Dr. Nicolau Athanassof, falecido nesta cidade aos 3 de agôsto de 1955, rende a «Revista de Agricultura» a mais comovida homenagem, dedicando-lhe o presente número.

Nicolau Athanassof

Doutor h. c. da Universidade de São Paulo,
Professor emérito da Escola Superior de Agricultura «Luiz de Queiroz», Diretor da Revista de Agricultura — (1926 - 1955)



Pela cultura, pelo trabalho, pelo exemplo, desbravou o caminho para aquêles que estão construindo a Zootecnia nacional.



Faleceu o Prof. Nicolau Athanassof

FOI UM DOS INICIADORES DA CIÊNCIA ZOOTÉCNICA NO BRASIL

Faleceu no dia 3 de agôsto, nesta cidade, Nicolau Athanassof, professor aposentado da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", a quem foram conferidos os honrosos títulos de "Doutor Honoris Causa" e "Professor Emérito".

A notícia teve a mais dolorosa repercussão, dado o grande círculo de relações pessoais do extinto, que foi professor durante cêrca de quarenta anos de sucessivas turmas que se diplomaram na "Luiz de Queiroz".

O prof. Nicolau Athanassof nasceu a 20 de outubro de 1878, na cidade de Pleven, Bulgária, sendo naturalizado brasileiro. Era filho do sr. Elias Athanassof e de d. Eudoxia T. Athanassof. Deixa 4 sobrinhos : o dr. Basilio Kostoff Vatov, titular da Casa da Lavoura, em Pereiras, e Elias K. Vatov, Svetoslaav K. Vatov e Elias P. Iodanoff, residentes na Bulgária.

Fez seus primeiros estudos na cidade natal. Exerceu, durante um ano, o magistério primário, em uma pequenina e romântica aldeia às margens do Danúbio. Nessa pequena escola rural sentiu nascer sua propensão para os estudos agrícolas. Fez ligeiros preparatórios com um seu irmão, que acabara de graduar-se em engenharia e seguiu para o famoso Instituto Agronômico do Estado, em Genbloux, na Bélgica, onde ingressou em 1897. Depois de formado, foi nomeado professor na Escola de Agricultura de Pleven e depois na de Rousse, na Bulgária. Distinguindo-se em seus trabalhos, o govêrno búlgaro o comissionou para fazer um curso de aperfeiçoamento em Zootecnia, no renomado Instituto de Grignon, na França, de 1904 a 1906. Por essa ocasião, teve oportunidade de percorrer todos os principais

centros pecuários da Europa, havendo visitado a França, Bélgica, Holanda, Dinamarca, Hungria e Alemanha, em pormenorizadas observações.

Em 1907, quando secretário da Agricultura o dr. Carlos Botelho, foi chamado pelo govêrno do Estado, sendo no estrangeiro recomendado pelo prof. Hector Raquet. Aqui foi contratado para professor de Zootecnia do Pôsto Zootécnico Central em S. Paulo, instituido por Carlos Botelho. Em 1908, por lei votada pelo Congresso Estadual foi transferido para a cadeira de Zootecnia da "Luiz de Queiroz". Aqui permaneceu nos anos de 1908, 1909 e 1910, quando, a convite do govêrno federal, foi dirigir o Departamento de Indústria Animal do Rio de Janeiro e posteriormente o Pôsto Zootécnico Federal e a Escola de Agricultura de Pinheiros. Finalmente, em 1916, voltou novamente a Piracicaba onde permaneceu até o fim de sua proveitosa existência.

Numerosas as comissões que lhe foram conferidas pelo govêrno da República, destacando-se a grande Exposição Pecuária do Rio de Janeiro, que o prof. Nicolau Athanassof organizou. Esteve em vários Estados do Brasil, em trabalhos da profissão, representando o nosso país em exposições realizadas no Uruguai e Argentina, onde seu nome é respeitado como o de verdadeiro mestre.

Fundador da "Revista de Agricultura" foi um dos mais ativos colaboradores da Diretoria de Publicidade Agrícola da Secretaria da Agricultura do Estado. Seus livros "Tratado Prático da Criação de Bovinos" e "Criação de Suinos", são obras clássicas na literatura especializada nacional.

Foi sócio fundador do Rotary Clube de Piracicaba, do qual foi exemplar e dedicado membro. Fazia parte do atual Conselho Diretor, como diretor sem pasta.

O sepultamento do ilustre extinto deu-se no dia 4, às 10 horas, saindo o corpo do saguão principal do edifício central da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", para o Cemitério da Saudade.

REVISTA DE AGRICULTURA

DIRETORES :

PUBLICAÇÃO BI-MENSAL
DE ENSINAMENTO
TEÓRICO E PRÁTICO

★

† Prof. N. Athanassof
Prof. Octavio Domingues
Prof. S. T. Piza Junior
† Prof. Carlos T. Mendes
Prof. Ph. W. C. Vasconcellos

Vol. XXX Julho a Dezembro N. 7 a 12

UMA VIDA DEDICADA À ZOOTECNIA

ATHANASSOF

OCTAVIO DOMINGUES

A três de agosto, extinguiu-se o Prof. Nicolau Athanassof, em Piracicaba, S. Paulo, cidade que êle adotou, como sua.

Foi uma vida de dedicação à sua carreira, e de dignificação da Cátedra, que durante 35 anos ocupou, no cumprimento de um dever, sem jamais demonstrar cansaço.

Quando emprego a palavra "dedicação" como uma característica do prof. Athanassof, cuja morte estamos pranteando — não é apenas como uma figura de retórica. Êle dedicou-se à Zootecnia mais do que nós outros, porque não repartiu sua vida, como nós o fizemos, constituindo um lar, que nos absorve muito do nosso esfôrço e do nosso tempo.

Seu tempo e seus esfôrços foram totalmente dedicados à Zootecnia, porque não os dividiu com uma espôsa e filhos. Não tendo casado, sua dedicação pode ser completa aos problemas da nossa pecuária, que êle estudou e conheceu como ninguém.

Do mesmo modo, quando digo que o prof. Athanassof dignificou a Cátedra, que ocupou na "Luiz de Queiroz", é que esco-

lhi muito de propósito a expressão para caracterizar o homem que êle foi. E a dignidade do magistério é uma característica essencial para o professor, porque nada mais prejudicial aos moços do que a falha na dignidade de seus mestres. Um mestre digno nas suas atitudes, digno na qualidade dos seus ensinamentos, digno no julgamento dos seus discípulos — é por certo uma necessidade inerente à posição de professor. Mas nem todo o mestre suporta o grande pêso, dessa enorme responsabilidade, tôdas as horas.

A popularidade de seu nome é outra feição de sua personalidade. Mas trata-se de uma popularidade no bom sentido, no sentido de estima geral. E isto era uma realidade. Não havia fazendeiro, criador no Brasil, que não conhecesse seus livros, e raros os que não o procuravam por carta ou iam visitá-lo no seu modestíssimo gabinete de trabalho, da "Luiz de Queiroz".

Como seu Assistente, como Professor Auxiliar de sua Catedra, e finalmente como seu colega, na Cátedra de Zootecnia Geral, fui testemunha de sua atividade epistolar. Eram ex-alunos seus que, no terreno das realizações, voltavam ao antigo professor, para uma orientação, como a mim mesmo me sucedeu. Eram criadores embaraçados com questões objetivas, que desejavam saber como aplicar a teoria geral do zootecnista.

Lembro-me bem, que um hábito seu, para ganhar tempo, era responder, às vezes, na própria carta do consulente missivista, mandando-lhe o conselho pronto, sintético, seguro, sem rodeios, nem floreios.

Quantos criadores, no Brasil, não terão recebido suas próprias cartas, de volta imediatamente, com a palavra de ensinamento, nela mesma solicitada ?

Essas cartas vinham de perto ou de longe, até de onde a penetração de seus livros levara sua palavra de zootecnista experimentado. Palavra acatada pela feição muito objetiva, que da-

va aos seus ensinamentos. Viajando por êsse vasto Brasil, penetrando pelas remotas fazendas, quantas vêzes não tive a grata satisfação de encontrar o seu famoso "Manual do Criador de Bovinos" como uma bíblia a orientar o criador.

Bom fisionomista como poucos, nenhum ex-aluno seu (e os teve por mais de trinta gerações dêles) o pegou em descuido ou equívoco quanto à sua identidade, seu Estado e mesmo sua terra, ao revê-lo muitos anos depois. Muitas vêzes até o apelido surgia, antes mesmo do nome. E era uma alegria o reencontro. Uma grande alegria, eu bem o sei, porque a experimento como colheita, agora, da minha sementeira, também.

Seu gabinete de trabalho, no antigo edifício da Zootecnia, era uma pequena sala de 3m por 4m, sem a mínima ornamentação. Não lembrava uma cela, porque era iluminada demais pelo sol que batia, nas duas faces, atravessando as janelas e escaldando o ambiente.

Nêsse quase cubículo, êle trabalhou 32 anos ininterruptos, numa secretária também modesta. E mais importante foi que trabalhou e produziu. Ali entrava cedo pelas 7-8 horas; ali atravessava as tardes; e muitas vêzes à noite ainda lá voltava quando um trabalho seu lhe exigia mais continuidade de esforços.

Pelo verão, a temperatura da salinha era de afugentar. No entanto êle se sentia bem ali, não se incomodando absolutamente com o calor. Essa era uma característica sua : preferir o calor ao frio, êle, um europeu; o que veio favorecer sua adaptação no nosso meio, para onde se transplantou com vinte e poucos anos, após formado em Gembloux, Bélgica, por volta de 1907.

Sua adaptação ao Brasil foi a mais completa possível. Adotou nossos hábitos : o cafézinho, o cigarro de palha e até as expressões do nosso linguajar. Só não pôde vencer foi uma coisa — o nosso "r" gutural, dobrado...

Nunca lhe ouvi uma exclamação de saudade, da Europa, onde só foi uma vez, durante quase meio século, que viveu no

Brasil. Radicou-se inteiramente no nosso meio. Era um grande apreciador do nosso sol.

Veio para o Brasil (para S. Paulo) logo depois de formado em agronomia, em Gembloux, na Bélgica, como disse. Isto por volta de 1907. Em S. Paulo, depois de servir no Pôsto Zootécnico, passou a professor de Zootecnia, na então Escola Agrícola "Luiz de Queiroz". Mas em 1910 deixava Piracicaba, indo dirigir o Pôsto Zootécnico, de Pinheiro, R. J. e a Escola de Agricultura ali também instalada posteriormente.

Essa mudança causou nos alunos de Piracicaba justa insatisfação. Sua partida foi motivo para uma grande homenagem de seus discípulos, a julgar pela notícia estampada em "O Solo" (órgão dos estudantes) de maio de 1910. Nessa notícia seu nome de batismo ainda tem o cunho estrangeiro: Nicola. Ao naturalizar-se, em Pinheiro, R. J., entre 1911 e 1912 (não sei bem) foi que passou a chamar-se Nicolau.

Em fins de 1915 ei-lo de novo em Piracicaba, para onde regressou como professor catedrático de Zootecnia, atendendo ao convite que o govêrno do Estado lhe fizera, por sugestão de Morais Barros, Secretário da Agricultura, e seu grande amigo e apreciador de suas qualidades. A bibliografia do prof. Athanassof não é das mais extensas. Sua característica mais importante é sua feição conceituosa, definidora, porém sempre contida dentro dos limites da ponderação. Nunca foi um adepto irrestrito de qualquer princípio (salvo os da honestidade e honradez) ou de qualquer doutrina prática. Não era amigo dos superlativos...

Foi assim no caso do Caracu, que foi o primeiro a estudar zootecnicamente; foi assim no caso das raças européias; foi assim no estudo dos nossos problemas de manêjo do gado, na Fazenda; foi assim no estudo, a que procedeu, da pecuária do Estado de Pernambuco — modêlo de orientação, de visão e segurança no planejamento. Foi assim, ainda, nos seus trabalhos de alimentação do gado: engorda de suinos e alimentação da vaca leiteira.

No terreno da alimentação foi êle um pioneiro, no Brasil, introduzindo na cátedra e na rotina dos estabelecimentos zootécnicos, que dirigiu, o cálculo das rações, pelo método de Kellner, hoje ultrapassado pela escola americana (mas ainda em uso na Europa). Não tive ainda tempo de apurar (porque sòmente agora é que surgiu o problema) se o primeiro trabalho, que se publicou no Brasil, sôbre alimentação do gado, é o seu folheto de cunho muito objetivo: "Alimentação dos Equídeos" — Rio de Janeiro — 1913. Mas foi o primeiro contacto do jovem estudante de agronomia, em Piracicaba, que eu era, em 1916 — com a feição eminentemente instrutiva do meu futuro mestre e grande amigo.

E quem afiança essa fôrça de ensinar objetivamente as coisas (que se sente logo à primeira frequentação de seus trabalhos) é o êxito de dois de seus maiores livros: o já citado "Manual do Criador de Bovinos" e o "Manual do Criador de Suinos", ambos em 5a. edição. Cinco edições, no Brasil, de livros ensinando a criar gado! E' qualquer coisa de muito surpreendente, que nos leva a admitir, sem vacilação, o grande mérito dêsses livros mesmos.

Resta agora referir-me ao grande trabalho de diretor da "Revista de Agricultura". Mas me falta espaço, e deixo o assunto para a próxima oportunidade. Tenho muito que contar, com pormenores.

Vou terminar estas linhas, talvez com uma nota amarga, ao dizer que não restam de sua passagem pela "Luiz de Queiroz" duas lembranças materiais que ali bem deviam permanecer. Nem seu gabinete, nem sua casa existem mais.

Mas êle viverá perene nos seus livros, no afeto dos que mereceram sua amizade, na gratidão dos que receberam dêle, no instante preciso, um ensinamento, um conselho para melhor êxito de seus empreendimentos no campo da pecuária.

Instituto de Zootecnia, agosto, 1955

ORLANDO CARNEIRO

Engenheiro pela Escola Politécnica de S. Paulo
Prof. Catedrático da Escola Superior de Agricultura
"Luiz de Queiroz" de Piracicaba, U. S. P.

Construções Rurais

5a. EDIÇÃO — 1952

Materiais e Peças de Construção — Fundações — Estaqueamentos — Concreto Armado — Impermeabilizações — Revestimentos Asfálticos — Organização de Orçamentos — Habitações Rurais — Casas de Madeira e Capelas — Instalações Agrícolas — Instalações para : Bovinos, Equideos, Suinos, Ovinos, Caprinos, Silos, Aves, Coelhos, Abelhas, Instalações Rústicas etc. — Sirgaria — Tanques para Peixes — Construções diversas : Caixas de Água, Piscina, Pontes e Boeiros, Mata Burros, Postes de Concreto Armado, Porteiras, Fornos para Carvão, para Tijolos e para Cal, Drenagem, Açudes, Saneamento, Fossas Sépticas, Casas Prefabricadas, etc. — Descrição, Desenhos detalhados e Fotografias

UM LIVRO COMPLETO

À VENDA NAS BOAS LIVRARIAS — PREÇO : Cr$ 500,00

PEDIDOS :

Av. Bernardino de Campos, 186 (Paraiso) — Tel. 31-2972 — S. Paulo

---

IMPORTANTE !

"CITOPLASMA E O NÚCLEO NO DESENVOLVIMENTO E NA HEREDITARIEDADE"

O gen não existe. O cromossômio funciona como um todo
O Citoplasma é mais importante do que o núcleo
na hereditariedade

Cerca de 146 páginas, 27 figuras e bibliografia
Interessantissimo trabalho da autoria do

Prof. Dr. S. de Toledo Piza Junior

PREÇO: Cr$ 50,00 — À VENDA NESTA REDAÇÃO

DUAS NOVAS ESPÉCIES DE *Proscopiidae* DA FAUNA URUGUAIA

S. DE TOLEDO PIZA JOR.

Professor de Zoologia, Anatomia e Fisiologia da
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"
da Universidade de São Paulo

Recebi em fins de 1953, do Eng. Agr. Carlos S. Carbonell, entomologista da Diretoria de Agronomia de Montevideo, um lote de *Proscopiidae* do Uruguai, para determinação. Dêsse material, que ainda não pude estudar com a devida atenção, consegui separar duas espécies, do gênero *Cephalocoema*, que me pareceram novas e que passarei a descrever.

Cephalocoema puella sp. n.

Femina. Parva, colore castanea, pro, meso et metanoto lateraliter luteis, superne castaneo densiore trivittatis, vitta mediana angustissima. Caput conicum, rectum, extremitatem versus regulariter attenuatum, superne varicosum. Oculi humillimi. Fastigium acuminatum, superne omnino fere vix convexum, lateraliter angulatim marginatum, parte reliqua capitis sat brevius. Antennae fastigio valde superantes, articulo primo quam dimidia pars diametri longitudinalis oculorum majore. Pronotum minutissime granulato-puncturatum, ad vittas castaneas indistincte carinulatum, capite longius. Mesonotum et metanotum crebre granulato-puncturata. Sterna puncturato-granulata. Abdomen subtilissime puncturatum. Lamina supraanalis marginibus rotundatis, apice obtuso, fovea dorsali haud instructa, basin ovipositoris obtegens. Valvae superiores ovipositoris mar-

gine externo levissime dentato. Tibiae posticae margine interno spinis 14, margine externo 10, armatae.

Longitudo corporis	56 mm
Longitudo capitis	8,5
Longitudo fastigii	3,5
Longitudo pronoti	11
Long. femorum anticorum	8
Long. femorum posticorum	20
Long. tibiarum posticarum	21

Pátria : Uruguai, Sepulturas-Artigas.

Tipo : Uma fêmea, provavelmente nova, coligida em .... 14 - I - 1952, sôbre gramíneas, com o n. 869, no Museu da Faculdade de Humanidades e Ciências, de Montevideo.

Parátipo : A typo differt prothorace laevi, partim ruguloso, haud vittato sed irregulariter obscure maculato, antice humiliter bituberculato, mesothorace, metathorace ac segmento mediano laevibus fere, maculatis, granulis nonnullis reliquis majoribus nigris, abdomine maculato, lamina supraanali maculata, foveolata, femoribus posticis marmoratis, tibiis spinis 18 utrinque armatis, capite marmorato, oculis prominentioribus, fastigio superne fortiter convexo, rotundatim marginato.

Uma fêmea, aproximadamente das mesmas dimensões, coligida na mesma ocasião (12-I-1952), na mesma localidade (Sepulturas-Artigas), sôbre gramíneas, com o n. 1.220, também no Museu da Faculdade de Humanidades e Ciências de Montevideo.

O tipo aproxima-se de *C. nigrotaeniata* Mel. - Leitão, da qual difere pelas antenas mais longas e pelo fastígio de ápice arredondado. O parátipo assemelha-se a *C. multispinosa* Brunner da qual se distingue pelas antenas bem longas que o fastígio.

Cephalocoema uruguaiensis sp. n.

Femina. Castanea. Caput cylindro-conicum, rectum, oculos versus modice attenuatum, minutissime granulatum. Fastigium puncturatum, parte reliqua capitis longius, fortiter convexum, deinde planum, apice rotundatum, utrinque longitudinaliter minutissime rugulosum, marginibus rotundatum. Oculi humiles, paulo obliqui, nigro maculati. Antennae fastigio breviores, articulo basilari dimidio diametri longitudinalis oculi majore. Pronotum quam caput longius, modice depressum, indistincte carinulatum, minute puncturato-granulatum, marginibus rotundatis. Mesonotum pronoto simile sed densiore puncturato-granulatum. Metanotum et segmentum medianum tricarinulata. Abdomen multicarinulatum, minutissime puncturato-granulatum. Lamina supraanalis lata, triangularis, indistincte foveolata, apice obtuso, deflexo. Valvae ovipositoris superiores marginibus laevibus. Tibiae posticae superne spinis 14 extus, 12-13 intus.

Mas. Caput thoraxque virescentia, abdomen castaneum, pronotum marginibus lateralibus luteis. Caput superne humiliter tricarinatum, carina mediana rotundata. Fastigium lanceolatum, modicissime arcuatum, apice rotundato, superne convexum, ad basin triangulariter depressum et in medio levissime carinulatum, marginibus lateralibus rotundatis, quam dimidium partis reliqui capitis valde majus. Oculi sat humiles. Antennae apice fastigii valde superantes, articulo basilari dimidio oculi longitudinis vix majore. Pronotum rotundatim depressum, lateraliter prominenter marginatum, in medio vix incrassatum, dense minute granulatum, levissime rugulosum, indistincte tricarinulatum. Meso et metanotum pronoto similia. Abdomen indistincte sculpturatum, segmento antico in medio fortiter carinato. Lamina supraanalis oblongata, convexa, fovea longa in medio constrictâ. Lamina subgenitalis capite longior, superne profunde axcavata, inferne fortissime carinata. Cerci extus longitudinaliter excavati. Tibiae posticae superne spinis 19 intus, 15 extus.

	Femina	Mas
Longitudo corporis	95 mm	66 mm
Longitudo capitis	14,5	10
Longitudo fastigii	8	4
Longitudo pronoti	15,5	11
Long. femorum anticorum	10	7
Long. femorum posticorum	26,5	21
Long. tibiarum posticarum	26,5	20
Long. laminae subgenitalis		11

Tipos : Uma fêmea e um macho, capturados em cópula, em Jacaré — Artigas, Uruguai, em 24-I-1952, depositados sob o n. 70, no Museu de Humanidades e Ciências de Montevideo.

O macho assemelha-se muito a *C. Daguerrei* Mel.-Leitão, do qual se distingue pela ausência da carena mediana do pronoto e de seu tubérculo posterior, pelo artículo basilar das antenas, que apenas ultrapassa a metade do diâmetro longitudinal dos olhos e pela lâmina subgenital maior que a cabeça e igual ao pronoto. (Em *C. Daguerrei* é igual à cabeça e bem menor que o pronoto).

ACABA DE SAIR a 2ª. Edição do livro

ELEMENTOS DE GENÉTICA

DO PROF. E. A. GRANER

da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"

Revista e ampliada

EDIÇÃO MELHORAMENTOS — SÃO PAULO — C. POSTAL, 8120

MÉTODOS PARA A DETERMINAÇÃO DA PRESENÇA DE *Azotobacter chroococcum* NO SOLO

FERDINANDO GALLI

Assistente de Fitopatologia e Microbiologia Agrícola
E. S. A. "Luiz de Queiroz" — U. S. P.

1 — INTRODUÇÃO

As bactérias do gênero *Azotobacter*, das quais a espécie *A. chroococcum* Beijerinck é a mais comum, são geralmente consideradas como sendo os mais importantes agentes da fixação não simbiótica do nitrogênio atmosférico. Por êsse motivo, a determinação da ocorrência dêsses microorganismos nos solos tem sido preocupação constante de grande número de investigadores. Uma revisão da literatura referente ao assunto mostra que são inúmeros os métodos usados para tal fim. De um modo geral, a presença de *Azotobacter* pode ser demonstrada das maneiras seguintes: a) por meio de métodos qualitativos, que indicam apenas a presença ou ausência da bactéria no solo em exame; para isso são geralmente usadas as soluções nutritivas de Beijerinck (1), de Ashby, de Omeliansky e outras (8), e as placas de solo de Winogradsky (9) ou alguma de suas modificações (6); no primeiro caso, o crescimento da bactéria no meio líquido, desprovido de nitrogênio combinado, acusa a sua presença no solo usado como inóculo. No segundo caso, a adição de um hidrato de carbono, sais minerais, e água até um ótimo de umidade, ao solo em exame, cria condições que provocam o desenvolvimento das colônias de *Azotobacter* por ventura existentes no solo. b) por métodos quantitativos, que dão.

em números, a população fixadora aeróbica não simbiótica de nitrogênio. Neste sentido, dois são os pontos de interêsse : o número de colónias da bactéria por grama de solo, naqueles casos em que se provoca o desenvolvimento das colónias existentes nas partículas terrosas (2, 10), e o número de células de *Azotobacter,* obtido quando se produz a desagregação das colónias dêsse microorganismo antes da inoculação do meio de cultura, de modo que as células se desenvolvam isoladamente na superfície do meio de cultura, dando origem a colónias distintas (5, 7).

O presente trabalho serviu de preâmbulo para um estudo da microflora fixadora de nitrogênio de alguns solos de Piracicaba. E' um estudo comparativo de alguns métodos qualitativos e quantitativos por nós usados para analizar diferentes amostras de solo, feito com o fito de se saber das vantagens e inconveniências de cada um dos métodos empregados.

2 — MATERIAL E MÉTODOS

2.1 — Material : Foram utilizadas 16 amostras de solos pertencentes aos terrenos da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", compreendendo solos argilosos (terra roxa), solos argilo-silicosos (terra roxa misturada) e solos arenosos. Os exames foram feitos sempre no mesmo dia da retirada das amostras, e todos os métodos descritos a seguir foram empregados simultâneamente. As caixas de Petri e os frascos Erlenmeyer, depois de preparados, foram incubados à temperatura de 28°C. De todos os métodos empregados, foram feitas 4 repetições. As determinações de umidade foram feitas por secagem em estufa a 100-105°C. durante 3-4 horas.

2.2 — Métodos. No presente trabalho foram empregados os métodos descritos a seguir :

2.2.1 — Métodos qualitativos :

2.2.1.1. — Solução de Beijerinck (1). Em frascos Erlenmeyer de 125 cc., colocava-se porções de 50 cc. da solução seguinte :

Manitol	20 gr
K2HPO4	0,2 gr
Água corrente	1000 cc

Cada frasco recebia ainda 0,5 gr de carbonato de cálcio. Os frascos foram esterilizados em autoclave, e a inoculação foi feita com cêrca de 5 gr do solo a ser examinado. As culturas foram incubadas e mantidas em observação durante 30 dias, fazendo-se periòdicamente, exames microscópicos das soluções.

2.2.1.2 — Placas de solo de Winogradsky, modificação de Peterson e Goodding (6). 50 gr de solo foram misturadas com 2,5 gr de amido, 0,3 gr de carbonato de cálcio e 5 cc. de uma solução contendo 6% de fosfato bipotássico e 0,05% de nitrato de amônio. Adicionou-se água contendo traços de molibdato de sódio em quantidade suficiente para se obter uma pasta, que foi depois, com auxílio de uma espátula, moldada em caixas de Petri de 10 cm de diâmetro, de tal modo a se obter uma superfície lisa e uniforme. As caixas foram a seguir incubadas em ambiente úmido.

2.2.2 — Métodos quantitativos:

2.2.2.1 — Sílica-gel de Winogradsky (8). 75 cc de uma solução normal de silicato de sódio foram misturados com igual quantidade de uma solução normal de ácido clorídrico, sendo a mistura agitada e em seguida vertida em caixas de Petri de 20 cm de diâmetro, que foram deixadas em repouso por 24 horas. Foram a seguir submetidas a lavagem em água corrente, por 48 horas, depois em água distilada, primeiramente a frio e por último a quente, até remoção completa dos cloretos. Preparava-se uma solução nutritiva constituida de:

K2HPO4	0,5 gr
MgSO4.7H2O	0,3 gr
NaCl	0,3 gr
FeSO4	traços
MnSO4	traços
Água destilada	100 cc

com pH corrigido a 7,3 - 7,5 com NaOH normal. Sôbre a superfície da sílica-gel verteu-se uma solução constituida de 8 cc da solução nutritiva acima descrita, 2 gr de manitol e 0,1 - 0,2 gr de carbonato de cálcio, prèviamente fervida, sendo as caixas, a seguir, levadas à estufa a 45-50°C. para evaporação do excesso de água. A inoculação foi feita com 1 grama de solo espalhado uniformemente sôbre a superfície da sílica-gel. Em seguida as caixas foram incubadas, sendo examinadas depois de 48 horas de incubação.

2.2.2.2 — Manitol-agar de Curie (2). Preparou-se um meio de cultura contendo 15 gr de agar e 15 gr de manitol por 1000 cc de água distilada, e 2 gr da mistura de sais seguinte :

K_2HPO_4	100 gr
$MgSO_4.7H_2O$	60 gr
NaCl	60 gr
$Fe_3(SO_4)_2$	1 gr
$MnSO_4$	1 gr
$CaCO_3$	178 gr

Verteu-se porções de cêrca de 150 cc dêsse meio prèviamente liquefeito em autoclave, em caixas de Petri de 20 cm de diâmetro. Depois do resfriamento e consequente solidificação do meio de cultura, as caixas foram inoculadas como no método de Winogradsky, e incubadas a seguir.

2.2.2.3 — Método de Swaby (7). Porções de 10 cc do meio de Curie prèviamente derretido foram vertidas em caixas de Petri de 10 cm de diâmetro, que foram deixadas em repouso até solidificação do meio de cultura. Preparou-se uma suspensão de 1 gr de solo em 10 cc de água esterilizada, agitando-se durante 10 minutos. Inoculou-se cada caixa com 1 cc da suspensão de solo, e em seguida verteu-se mais 2 cc do meio de cultura liquefeito, agitando-se as caixas para misturar o meio de cultura com a suspensão. Dessa forma as partículas de solo ficavam distribuidas numa película de agar muito fina, sôbre o

meio de cultura. As caixas foram a seguir incubadas, e examinadas dois dias após.

2.2.2.4 — Método de Jensen, segundo o descrito por McKnight (5). O meio de cultura empregado neste método tinha a composição seguinte:

Dextrina	10 gr
K2HPO4	0,5 gr
MgSO4.7H2O	0,2 gr
FeCl3	0,05 gr
Na2MoO4	0,025 gr
CaCO3	5 gr
Agar	20 gr
Água destilada	1000 cc

Colocou-se uma camada dêsse meio em caixas de Petri de 10 cm de diâmetro, deixando-se esfriar, e pipetou-se sôbre ela 0,4 cc de uma suspensão de 1 gr de solo em 10 cc de água esterilizada, espalhando-se a suspensão por sôbre tôda a superfície do meio de cultura, com o auxílio de uma agulha de platina em alça, e deixando-se as caixas expostas ao ar até evaporação do excesso de água. Em seguida procedeu-se à incubação das mesmas.

3 — RESULTADOS

Os resultados obtidos com 6 solos que continham *Azotobacter* estão apresentados na tabela I. 10 outros solos deram resultado negativo quanto à presença dessa bactéria, e por isso não constam da tabela.

A sílica-gel de Winogradsky mostrou ser bastante adequada para o crescimento de *Azotobacter*, cujas colónias desenvolviam-se ràpidamente, atingindo diâmetro variável de 2 a 5 mms após 72 horas de incubação. O meio mostrou ser bastante seletivo, impedindo quase por completo o desenvolvimento de cu-

tros microorganismos que não o *Azotobacter*. O meio de manitol-agar de Curie também deu resultados satisfatórios. As colónias desenvolviam-se tão bem quanto na sílica-gel. Outros microorganismos, apezar de se desenvolverem pouco melhor que no caso anterior, formavam ainda colónias pequenas e completamente distintas das colónias de *Azotobacter*, não interferindo com o exame e a contagem dessas últimas.

TABELA I — Distribuição de *Azotobacter chroococcum* em solos, de acôrdo com os métodos empregados (*)

Amostra de solo	METODO USADO					
	Curie1	Winogradsky1	Jensen2	Swaby2	Peterson e Goodding3	Beijerinck3
1	495	528	305	640	+	+
2	309	316	784	920	+	+
3	301	293	273	760	+	—
4	135	107	99	150	+	—
5	72	123	123	70	+	—
6	15	15	14	30	+	—

(*) — média de 4 repetições
1 — número de colonias por grama de solo
2 — número de células por grama de solo
3 — (+) = frascos com crescimento de *A. chroococcum*,
(—) = frascos sem crescimento da bactéria.

Os resultados obtidos com o uso dos dois métodos são muito semelhantes, parecendo não haver diferenças devidas ao emprêgo de um ou de outro método.

Ambos os métodos dão o número de colónias de *Azotobacter* por grama de solo, de vez que a inoculação do meio de cultura é feita com o solo distribuido de tal maneira que suas partículas fiquem isoladas umas das outras. Nestas condições, as colónias que aparecem na superfície do meio de cultura são provenientes de colónias existentes em algumas partículas do solo em

exame, que não sofreram desagregação com o tratamento da amostra, e se desenvolveram por terem encontrado condições favoráveis.

Os métodos de Swaby e de Jensen procuram distribuir as bactérias sôbre a superfície do meio de cultura. Fogem da técnica usual de se misturar o inóculo com o meio de cultura, porquanto as células de *Azotobacter* não se desenvolveriam no interior do agar por falta de oxigênio.

Em 5 dos 6 casos positivos, o método de Jensen acusou um número sensivelmente inferior de células de *Azotobacter* por grama de solo, do que o método de Swaby. Êsses resultados podem ser devidos ao uso de dextrina como fonte de energia, no meio de cultura de Jensen. De fato, Gonick e Reuszer (4), estudando o efeito de vários compostos orgânicos sôbre a multiplicação de *Azotobacter*, obtiveram, com dextrina, uma população apreciàvelmente menor que a obtida com manitol.

Os resultados da tabela I, referentes ao número de colonias e de células de *Azotobacter* por grama de solo, concordam com os apresentados por Swaby (7), e indicam que as colónias dessa bactéria no solo são formadas de número relativamente pequeno de células.

Dos dois métodos qualitativos usados, o método das placas de solo apresentou melhores resultados que o da solução de Beijerinck. Os resultados obtidos com o primeiro concordam os obtidos com agar e sílica-gel. Em alguns solos, as colónias de *A. chroococcum* desenvolviam-se bastante bem sôbre a superfície do solo moldado em caixas de Petri, apresentando-se espessas e brilhantes, ao passo que em outros formavam colónias muito finas, quase opacas, com diâmetro pequeno, mesmo naquelas caixas com pequeno número de colónias. O método pode fornecer, atravez da concentração das colónias sôbre a superfície das placas de solo, indicações acêrca da população de *Azotobacter* no solo em exame.

A solução de Beijerinck acusou presença da bactéria em apenas dois dos solos examinados, discordando completamente dos resultados apresentados pelos outros métodos. Nos dois casos positivos, sòmente o exame microscópico da solução acusou a presença de células de *Azotobacter*. Em todos os frascos houve desenvolvimento de bactérias anaeróbicas — *Clostridium* spp. — com desprendimento de maior ou menor quantidade de gazes. Os resultados pouco satisfatórios obtidos com o uso da solução de Beijerinck podem encontrar explicação na concorrencia feita por bactérias anaeróbicas, de desenvolvimento mais rápido, no consumo das substâncias usadas como fonte de bono (10). E' também possível que um crescimento vigoroso de *A. croococcum* em meio líquido só se manifeste quando o número de células no inóculo for relativamente grande (3).

4 — RESUMO E CONCLUSÕES

Seis métodos qualitativos e quantitativos foram usados simultâneamente para a determinação da ocorrência de *Azotobacter* em 16 amostras de solo. Foram usadas a solução de Beijerick e as placas de solo de Winogradsky como métodos qualitativos; a sílica-gel de Winogradsky e o método de Curie para a contagem de colônias daquela bactéria, e o método de Swaby e o meio de dextrina-agar de Jensen para a determinação do número de células daquela fixadora de nitrogênio. 6 das amostras de solo deram resultado positivo quanto à presença da bactéria.

À vista dos resultados obtidos, pode-se concluir-se que :

4.1 — O método das placas de solo é mais eficiente que o das soluções nutritivas, para a determinação qualitativa de *A. chroococcum*.

4.2 — Os dois métodos de contagem de colonias apresentam resultados semelhantes. A sílica-gel pode ser substituida pelo agar, como substrato para o crescimento de *A. chroococcum*.

4.3 — O método de Swaby, com meio de manitol-agar, dá melhores resultados que o de Jensen, com dextrina-agar, na contagem de células dessa bactéria em solos.

5 — SUMMARY AND CONCLUSIONS

Six qualitative and quantitative methods were used for determining the occurrence of *Azotobacter* in 16 soil samples. The Beijerinck's solution and Winogradsky's soil plaques were used as qualitative methods, the Winogradsky's silica-gel plates and Curie's agar plates for colonies counts and Swaby's manitol agar and Jensen's dextrine-agar for cells counts. *Azotobacter* was present in 6 soil samples.

The following conclusions can be drawn :

5.1 — The soil plaque method is more efficient than the Beijerinck's solution for qualitative analysis of *Azotobacter* in soils.

5.2 — Both methods for colonies counts are similar. Agar may replace silica-gel as substratum for *Azotobacter.*

5.3 — The Swaby's manitol agar medium gives better results than does Jensen's dextrin-agar for counting *Azotobacter* cells.

6 — BIBLIOGRAFIA

1 — BEIJERINCK, M. W., 1901 — Uber oligonitrophile mikroben. Cent. Bakt. II abst., 7: 561-582.

2 — CURIE, I. W., 1931 — A method for the study of Azotobater and its application to soil fertility plots. Soil Sci. 32: 9-24.

3 — GAINEY, P. L., 1923 — Influence of the absolute reaction of a soil upon its Azotobacter flora and nitrogen fixing ability. J. Agric. Res., 24: 907-938.

4 — GONICK, W. N. e H. W. Reuszer, 1948 — The distribution of Azotobacter chroococcum and. A. winelandii in Colora-

do soils and surface waters. Proc. Soil Sci. Soc. Amer., 13: 251-257.

5 — McKNIGHT, T., 1949 — Non-symbiotic nitrogen-fixing organisms in Queensland soils. The Queensland J. Agric. Sci., 6: 177-195.

6 — PETERSON, H. B. e T. H. Goodding, 1941 — The geographic distribution of Azotobacter and Rhizobium meliloti in Nebraska soils in relation to certain environmental factors. Nebr. Agric. Exp. Sta. Res. Bull., 121: 1-121.

7 — SWABY, R. J., 1939 — The occurrence and activities of Azotobacter and clostridium butiricum in Victoria soils. Aust. J. Expt. Biol., 17: 401-423.

8 — WAKSMAN, S. A., 1932 — Principles of soil microbiology. Baltimore, The Willians & Wilkins Co., 2a. ed.

9 — WINOGRADSKY, S., 1925 — Études sur la microbiologie du sol : I. Sur la methode. Ann. Inst. Pasteur, 39: 299-354.

10 — WINOGRADSKY, S., 1926 — Études sur la microbiologie du sol : II. Sur les microbes fixateurs d'azote. Ann. Inst. Pasteur, 40: 455-520.

PRÉ-TRATAMENTO DAS SEMENTES DO QUIABEIRO PARA ACELERAR E UNIFORMIZAR A GERMINAÇÃO

J. T. A. GURGEL
Livre Docente

J. MITIDIERI
Assistente

Secção de Genética, Escola Superior de Agricultura
"Luiz de Queiroz" — Universidade de S. Paulo

I — INTRODUÇÃO

E' um fato conhecido por todos aqueles que trabalham com o quiabeiro (*Hibiscus esculentus* L.) que as suas sementes, mesmo debaixo de condições favoráveis à germinação, a fazem de um modo vagaroso e irregular.

Segundo Shoemaker (8) são necessários 30 dias para uma germinação completa e para que as plantinhas possam ser cultivadas. Nos nossos experimentos notamos que as sementes iniciam a germinação no 6º. dia após a semeadura atingem um máximo entre o 9º. e 14º. dia — podendo extender-se por períodos até de dois mêses.

Todavia, o mais importante que se nota na morosidade da germinação da semente do quiabeiro, é que em plantações de campo, onde não há irrigação, acontecendo sobrevirem condições atmosféricas adversas, poderá resultar uma grande diferença entre as plantinhas nascidas em dias distintos; aliás, êste fato tem prejudicado os nossos experimentos de competição de linhagens, pois, mesmo tratando-se de famílias com 5 a 6 autofecudações, não se consegue uniformidade do "stand".

Para contornar esta dificuldade, tentámos o emprêgo de várias drogas, no pré-tratamento das sementes, com o fito de abreviar e uniformizar a germinação, cujo relato constitui a finalidade da presente publicação.

2 — MATERIAL E MÉTODOS

As sementes utilizadas no presente trabalho são da variedade "Chifre de Veado", introduzida nesta Secção de Genética por um dos autores em 1945, e oriundas da propriedade do Sr. Victor Junger, de Mogi das Cruzes, nêste Estado.

Esta variedade se caracteriza pelo porte alto da planta, folhas profundamente laciniadas, frutos verdes, lisos e compridos; apresenta em média 60 sementes por fruto, de tamanho médio, e de côr azeitonada. Para maiores detalhes sôbre a variedade, consultar a publicação de Gurgel e Mitidieri (4).

Como pré-tratamento para acelerar a germinação das sementes foram utilizados processos físicos e químicos, já conhecidos na literatura como eficientes, segundo nos relata Barton (2), Gurgel Filho (3) e Johnson (5).

Os processos físicos constaram da escarificação das sementes, feita por meio de lixa até aparecerem os cotiledones, e a alternância de temperatura, feita pela imersão das sementes em água fervente. Nos processos químicos utilizamos drogas minerais, como o nitrato de potássio, soda cáustica e ácido sulfúrico; entre as drogas orgânicas o álcool absoluto e retificado desnaturado, acetona, benzina, éter etílico, xilól e tiourea.

As sementes usadas eram procedentes da colheita de 1954; logo após cada tratamento, as sementes eram lavadas e deixadas secar ràpidamente em papel chupão. A seguir, eram semeadas em caixinhas de barro ou madeira, em terra bem preparada.

Como critério de germinação foi considerado o embrião já fora da terra, com as duas folhas cotiledonares abertas; aqueles embriões que não conseguiram emergir, não foram considerados como germinados, embora tivessem rompido a testa da semente.

Desde que estávamos interessados em abreviar e uniformisar a germinação, a contagem das sementes germinadas era feita durante 7 dias a partir da ocorrência da primeira germinação.

As caixas de semeadura foram colocadas na casa de vidro, oscilando a temperatura durante o tempo desta experimentação, de 41°C a 21°C, dada por um termómetro de máximos e mínimos.

3 — RESULTADOS OBTIDOS

1°. *Experimento* — Escarificação e imersão em nitrato de potássio e tiouréa.

Este experimento foi planejado para verificar as hipóteses da impermeabilidade da testa da semente, conhecido por "hard-seed" e a dormência do embrião, de origem genética.

Para a primeira hipótese, utilizamos a escarificação da semente e para a segunda, a imersão em nitrato de potássio a 2% e tiouréa a 1%; incluimos no experimento uma testemunha, isto é, sementes inactas. Para os quatro tratamentos idealizados, utilizamos os tempos de imersão de 3, 6, 12 e 24 horas, sendo que para as sementes intactas e escarificadas a imersão era feitas em água; para cada parcela foram utilizadas 50 sementes.

Tratamentos	Tempo de imersão em horas				
	0 h	3 h	6 h	12 h	24 h
	%	%	%	%	%
Testemunha	24,0	36,0	34,0	36,0	32,0
Escarificada	90,0	94,0	94,0	90,0	94,0
Nitrato de potássio a 2%	—	24,0	28,0	42,0	24,0
Tiouréa a 1%	—	30,0	34,0	22,0	34,0

A simples inspeção da tabela acima nos mostra que a escarificação da semente deu o melhor resultado em todos os tempos de imersão, e que os demais tratamentos se equivalem, dando em média 30% de germinação. Ainda mais, foi notável a rapidez da germinação das sementes escarificadas, pois esta iniciou-se no quarto dia após a semeadura e terminou dois dias depois; para os restantes tratamentos o início da germinação

deu-se no 6°. dia, atingiu o máximo entre o 9°. e 14° dia e prolongou-se por mais de um mês.

Isto nos leva a concluir que a morosidade e irregularidade da germinação das sementes do quiabeiro são devidas à impermeabilidade da testa da semente à água, pois os resultados satisfatórios obtidos pela escarificação confirmam esta suposição; também podemos concluir por êste experimento, que não há dormência do embrião, porquanto as sementes tratadas com as drogas indicadas para quebrar êste fenômeno germinaram em proporções semelhantes à testemunha.

2°. *Experimento* — Imersão em soda cáustica a 4%, ácido sulfúrico a 50% e escarificação (testemunha), nos tempos de 10, 20 e 30 minutos e imersão em água quente nos tempos de 3, 6 e 9 minutos.

O tratamento por cáusticos, ácidos e água quente é geralmente empregado para amolecer a casca das sementes duras; bons resultados foram obtidos por Gurgel Filho (3), Johnson (5) com sementes de essências florestais e Johnston (6), com a própria semente do quiabeiro, pela imersão desta em ácido sulfúrico concentrado por 3 horas.

Devido ao fato de termos tratamentos tão díspares em vários tempos, planejamos êste experimento em "split-plot", com 4 repetições completas, sendo que a parcela era constituida de 10 sementes. Não houve germinação para as sementes imersas em água quente.

Tratamentos	Tempo em minutos			
10	20	30	$\bar{x}$	%
Soda cáustica a 4% (4 Rep.)	7	7	2,17	22
Ácido sulfúrico a 50% (4 Rep.)	20	18	4,08	41
Escarificação (4 Rep.)	38	38	9,58	96

A análise estatística mostrou que sòmente os tratamentos foram significantes no nível de 0,1%; as demais fontes de variação foram tôdas não significativas. A média geral foi de 5,28 ou 53%, e o coeficiente de variação foi de 22%.

A análise das médias, feita pelo processo de Tukey, como preconiza Pimentel Gomes (7), revelou que a média do tratamento escarificado é diferente da soda cáustica no nível de 0,1% e do ácido sulfúrico no nível de 1%; ainda mais, os tratamentos de ácido sulfúrico e da soda cáustica diferem entre sí no nível de 5%. Portanto, fica evidente a superioridade das sementes escarificadas sôbre as demais.

Embora tenha havido uma pequena vantagem no emprêgo da soda cáustica e do ácido sulfúrico sôbre as sementes intactas nos tempos por nós utilizados, êstes tratamentos não se recomendam, pois sempre requerem maiores cuidados na sua aplicação; todavia, Johnston (6), pela imersão das sementes do quiabeiro em ácido sulfúrico, concentrado durante 3 horas, conseguiu elevar a germinação de 26 a 99 por cento. Acresce porém notar, que tratamentos longos em ácidos, amolecem demasiado a testa da semente, impedindo de ser semeada mecânicamente.

3°.*Experimento* — Imersão em álcool absoluto em vários tempos e escarificação.

Sabendo pelos trabalhos de Verschffelt (9) que o álcool absoluto, pela baixa tensão de superfície que apresenta facilita a germinação de vários tipos de sementes e que estas podem ainda ser semeadas mecânicamente, resolvemos aplicá-lo às sementes do quiabeiro.

Os tempos de imersão utilizados foram de 2, 4, 8, 16 e 32 minutos, sendo que para cada tratamento utilizamos 20 sementes. As sementes escarificadas serviram como testemunha.

Tratamentos	Tempo em minutos				
	2	4	8	16	32
	%	%	%	%	%
Álcool absoluto	45,0	75,0	70,0	80,0	100,0
Escarificação	90,0	95,0	92,0	100,0	96,0

Verificamos assim, que o melhor tempo foi o de 32 minutos, com 100% de germinação.

4°. *Experimento* — Imersão em álcool absoluto por tempos mais dilatados e escarificação.

Em virtude do álcool absoluto ter apresentado resultados magníficos, resolvemos ampliar o tempo de embebição das sementes para 30, 40, 50 e 60 minutos; introduzimos também as sementes escarificadas como testemunha.

De cada tratamento foram semeadas 10 sementes, e a contagem de germinação ofereceu o seguinte resultado:

Tratamentos	Tempo em minutos			
	30	40	50	60
	%	%	%	%
Álcool absoluto	100,0	90,0	80,0	80,0
Escarificação	96,0	90,0	92,0	94,0

Novamente ficou demonstrado que o álcool absoluto aplicado durante 30 minutos é que dá melhores resultados; nêste experimento, as sementes escarificadas continuaram dando altas percentagens de germinação.

5°. *Experimento* — Álcool absoluto e retificado desnaturado.

Nêste experimento as sementes ficaram em imersão por 30, 35 e 40 minutos nos dois tipos de alcoois utilizados; como testemunha utilizamos as sementes escarificadas.

O experimento foi feito em "split-plot", com 5 repetições; para cada parcela foram utilizadas 10 sementes.

Tratamentos	Tempo em minutos				
	30	35	40	$\bar{x}$	%
Álcool absoluto (5 Rep.)	38	45	41	8,27	83
Álcool retif. desnat. (5 Rep.)	48	49	49	9,73	97
Escarificação (5 Rep.)	45	47	45	9,13	91

Os resultados da análise de variância mostraram que há diferenças significativas entre os tratamentos no nível de 0,1%; a média geral foi de 8,96 sementes germinadas e o coeficiente de variação foi de 12%,5.

A análise das médias pelo processo de Tukey revelou que não há diferença entre sementes tratadas por álcool absoluto e escarificação; as sementes imersas em álcool comum são infe-

riores às do álcool absoluto ao nível de 0,1% e insignificantes com relação às escarificadas.

6º. *Experimento* — Acetona, benzina, xilól e éter etílico nos tempos de 15 e 30 minutos.

Pela leitura do trabalho de Anderson, Carolus e Watson (1), ficamos sabendo que a impermeabilidade da testa das sementes do quiabeiro era devida à existência, nessa camada, de gorduras — cutina e suberina; pela ação dos solventes orgânicos das matérias graxas podemos provocar a dissolução dessas substâncias e consequentemente facilitar a germinação.

Assim, experimentamos vários dissolventes, nos tempos de 15 e 30 minutos, e foram usadas 10 sementes para cada tempo. Após o tratamento, as sementes eram lavadas em água e semeadas a seguir. Como sempre, o contrôle da germinação terminou no 7º. dia após o início da 1a. contagem de germinação.

	Tratamentos			
Tempo em minutos	Acetona	Benzina	Xolól	Éter etílico
	%	%	%	%
15'	90,0	60,0	30,0	70,0
30'	100,0	20,0	70,0	80,0

Como podemos verificar na tabela acima, a acetona foi que, indiscutivelmente, deu os melhores resultados, maxime no tempo de embebição de 30 minutos. Aliás, êste resultado confere com o obtido por Anderson e outros (1). A germinação das sementes imersas na acetona foi mais rápida que para os demais tratamentos e terminou no 7º. dia após a semeadura.

Para finalizar esta série de experimentos, fizemos uma comparação entre os pré-tratamentos mais eficientes e nos melhores tempos, com as sementes intactas e testemunha.

O experimento foi feito em blocos ao acaso, com 5 repetições; para cada parcela foram utilizadas 10 sementes.

7º. *Experimento* — Escarificação, álcool absoluto, acetona e testemunha.

	Tratamentos			
	Test.	Escarif.	Alc. abs. 30'	Ac. 30'
Sementes germinadas em 5 repetições	16	47	49	47
Média de germinação	3,20	9,40	9,80	9,40
% de germinação	32	94	98	94

A média geral de sementes germinadas foi de 7,95 ou seja, 80%; o coeficiente de variação do experimento foi de 15%.

Fig. 1

A análise de variancia mostrou que o êrro entre tratamento foi altamente significante, no nível de 0,1%, quando comparado com o êrro residual. O teste de Tukey indicou que as três médias dos tratamentos de sementes escarificadas, álcool abso-

luto e acetona durante 30 minutos não diferiram entre sí e que a testemunha era inferior às demais no nível de 1%.

As observações sôbre a germinação durante um período de 7 dias após a primeira contagem de germinação mostraram que as sementes do tratamento testemunha tinham apenas iniciado a germinação no 6º dia da semeadura; as escarificadas a iniciaram no 4º. dia e terminaram no 6º. dia as sementes tratadas por álcool absoluto e acetona iniciaram a germinação no 4º. e 5º. dia respectivamente, atingiram o máximo no 7º. dia, quando o experimento foi dado por terminado. Na fig. 1 temos os quatro tratamentos, correspondendo 1 — Testemunha; 2 — Escarificada; 3 — Álcool absoluto e 4 — Acetona.

4 — DICUSSÃO DOS RESULTADOS

O tratamento pela escarificação das sementes, por nós empregado, demonstrou que a morosidade e irregularidade da germinação do quiabeiro eram unicamente devidas à dificuldade de absorção de água pela semente; após a operação da escarificação a germinação era obtida na quase totalidade das sementes (experimentos 1, 2, 3 e 7). Com isto excluimos a hipótese da dormência do embrião, devida a causas genéticas.

De outro lado, o trabalho de Anderson e outros (1), mostrando que havia uma excessiva quantidade de materias graxas presentes na testa das sementes, nos indicou porque os dissolventes das matérias gordurosas utilizados, como a acetona, éter etílico, xilól e benzina, apresentaram resultados satisfatórios na germinação do quiabeiro.

Todavia, os bons resultados obtidos pelo tratamento por álcool absoluto das sementes ainda não nos permite uma explicação segura, pois via de regra esta substância só à quente dissolve as gorduras. De outro lado, sabemos pelo tratamento de Verschaffelt (9), que o álcool, devido a sua baixa tensão de superfície, pode penetrar através do hilo e assim facilitar a entrada posterior da água, como aliás acontece para as sementes

de uma planta ornamental, norte-americana, *Gleditsia triacanthos* (honey locust).

Ainda devemos notar que a simples imersão nos vários dissolventes experimentados foi eficaz, fato que aliás acontece com as sementes de algumas *Caesalpinaceae*, tal como é relatado por Barton (2); ainda mais, o mesmo autor cita que para outras espécies da sub-família *Papilionaceae*, êsses mesmos dissolventes são eficazes, sòmente quando as sementes são agitadas nêsses líquidos.

Finalmente, outras possibilidades para explicar a dificuldade de germinação das sementes do quiabeiro, como a presença de substâncias inibidoras, ficaram também eliminadas, pelos resultados satisfatórios obtidos pela escarificação.

5 — RESUMO E CONCLUSÕES

No presente trabalho os autores estudam a influência de vários tratamentos para acelerar e uniformisar a germinação das sementes do quiabeiro; estas operações tornam-se necessárias, pois, deixando-se estas sementes germinarem "in natura", a heterogeneidade do "stand" dificulta inicialmente o trato mecânico da cultura, e posteriormente, conduz a uma acentuada diferença entre as plantas.

O experimento inicial mostrou que as sementes não tratadas, iniciaram a germinação no 3°. dia após a semeação — atingindo o máximo de 50% entre o 9°. e 14°. dia — e continuaram ainda germinando por longo tempo; as sementes escarificadas iniciaram a germinação no 5°. dia e a terminaram ao 7°. dia, com absoluto sucesso. As drogas indicadas para quebrar a dormência do embrião, tais como o nitrato de potássio e tiouréa, não demonstraram vantagens em relação a testemunha.

Desde que os resultados plenamente satisfatórios obtidos pela escarificação demonstraram que a dificuldade de germinação das sementes do quiabeiro estava no obstáculo de absorção de água pela testa da semente, concentramos as nossas atenções para drogas que amolecessem esta testa. Assim, foram experimentadas a soda cáustica a 4%, o ácido sulfúrico a 50%, e a fervura das sementes, sendo que nos dois primeiros tratamen-

tos os resultados não foram compensadores, e no último processo houve a morte da semente.

Sabendo-se agora que a impermiabilização da testa da semente é devida à presença de substâncias gordurosas, os tratamentos pelos dissolventes das matérias graxas apresentaram pois, resultados auspiciosos. Foram experimentados os alcóois absoluto, retificado desnaturado, acetona, xilól, benzina e éter etílico; dêstes, os mais eficientes foram o álcool absoluto e acetona, com a duração do tratamento de 30 minutos.

Como conclusão podemos asseverar :

1°.) A escarificação da semente abrevia e uniformiza a germinação, conduzindo a quase 100% de sucesso. Todavia, com os meios comuns à disposição, torna-se de difícil execução prática, requerendo provàvelmente plantio quase imediato.

2°.) O pré-tratamento da semente com álcool absoluto e acetona durante 30 minutos, conduz a resultados plenamente satisfatórios, podendo ainda as sementes serem semeadas mecânicamente logo a seguir.

6 — SUMMARY AND COUCLUSIONS

The present paper deals with the effectiveness of various physical and chemical seed treatments in promoting rapid and uniform germination of okra seed (*Hibiscus esculentus* L.) These studies became necessary, because even under favorable conditins, okra seed germinates slowly and irregularly, and it causes variability among the plants and may result in a hazardous weed problem.

The methods used to overcome this difficulty were :

Physical methods — scarification and alternation of temperatures; chemical methods — 4% soda lye (11-20-30 minutes), concentrated sulfuric acid (10-20-30 minutes), 2% potassium nitrate (3-6-12-24 hours), 1% thiourea (3-6-12-24 hours), ethyl alcohol and acetone.

After the treatment, the seeds were washed and planted immediately in the green house; the temperature ranged from 21°C to 41°C.

The best results were obtained with scarification and 30 minute immersion in 100% ethyl alcohol and acetone; however, the first treatment is difficult to realize. Since the treatment of the seed in potassium nitrate and thiorea gave negative results, we conclud e that there is not dormency of the embryo. According to Anderson and others (1), the difficulty of okra seed to germinate is due to the presence of suberin and cutin in the cells of the testa.

LITERATURA CITADA

1 — ANDERSON, W. H., Carolus, R. L. and Watson, D. P. — The germination of okra seed as influenced by treatment with acetone and alcohol. Proc. Amerc. Soc. Hort. Sci. 62: 427-432, 1953.

2 — BARTON, L. V. — Special studies on seed coat impermeability. Contrib. Boyce Thomp. Inst. 14: 355-362, 1947.

3 — GURGEL FILHO, O. A. — Processos para auxiliar a germinação das sementes de essências florestais. Dusenia 2: 95-103, 1954.

4 — GURGEL, J. T. A. e Mitidieri, J. — Estudos sôbre o quiabeiro (*Hibiscus esculentus* L.) I. Pesquisas básicas. Revista de Agricultura, 29: 239: 239-252, 1954.

5 — JOHNSON, L. P. V. — Effect of chemical treatments on the germination of forest tree seeds. Forest Chron. 22 17-24, 1946.

6 — JOHNSTON, A. — The germination of malvaceous seeds. Tropical Agric. 26: 63, 1949.

7 — PIMENTEL GOMES, F. — A comparação entre médias de tratamentos na análise da variância. Anais da Escola Supepior de Agricultura "Luiz de Queiroz". 11: 1-12, 1954.

8 — SHOEMAKER, J. W. — Vegetable Growing, pag. 1-506, 2nd ed., John Wiley and Sons, Inc. New York, 1953.

9 — VERSCHAFFELT; E. — Le traitment chimique des graines imbition tardive. Rec. Tran. Bot. Neerland, 9: 401-435, 1912.

APROVEITAMENTO DE ALGUNS ADUBOS FOSFATADOS PELO MILHO (*Zea mays*) E PELO ARROZ (*Oriza sativa*) EM TERRA ROXA MISTURADA (*)

E. MALAVOLTA (1) — T. COURY (2)
J. P. ARZOLLA (1) — M. O. C. BRASIL SOBR. (2)

1 — INTRODUÇÃO

A necessidade de adubos fosfatados na grande maioria dos solos do estado de S. Paulo já foi reconhecida há muito tempo tanto em ensaios de laboratório como em experimentos com vasos e no campo.

Os ensaios de adubação que têm sido feitos nos últimos anos mostram que, para uma dada cultura, os adubos fosfatados usados se comportam diferentemente em função do solo. Assim por exemplo, em algumas experiências em solos do tipo terra roxa os adubos fosfatados pouco solúveis têm dado resultados melhores que o superfosfato (KIEHL, 1951; KIEHL e PIMENTEL GOMES, 1951); enquanto que em outros ensaios em solo arenosos (formação Corumbataí) tem-se verificado o contrário (MALAVOLTA et. al., 1953). A perda na assimilabilidade do superfosfato em terra roxa foi estudada recentemente com auxilio do fósforo radioativo, P32 (MALAVOLTA e PELLEGRINO, 1954).

(*) Ensaio parcialmente financiado pela Manah S. A., Indústria e Comércio de Adubos e Rações, S. Paulo, trabalho aprovado no V Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, Pelotas, Julho de 1955.

(1) Cadeira de Química Orgânica e Biológica, E. S. A. "Luiz de Queiroz", U. S. P., Piracicaba, Estado de S. Paulo.

(2) Secção Técnica de Química Agrícola, E. S. A. "Luiz de Queiroz", U. S. P., Piracicaba, Estado de S. Paulo.

O que se deve inferir do exposto é, evidentemente, a necessidade de se multiplicar os ensaios de competição de adubos fosfatados nos mais diversos tipos e fases de solos; só assim se poderá ter informações realmente úteis sôbre o comportamento de tais adubos. Os adubos fosfatados pouco solúveis — apatitas e fosforitas — merecem atenção especial pelo seu preço relativamente baixo e pelos resultados que têm produzido em outros paises. Com a descoberta recente da fosforita de Olinda (veja-se LEONARDOS, 1954) em Pernambuco o assunto dobra em importância.

2 — MATERIAL E MÉTODOS

2.1. *Ensaio de campo.*

2.1.1. *O solo.* O ensaio foi conduzido em uma área de terra roxa misturada pertencente à E. S. A. "Luiz de Queiroz", em Piracicaba, Estado de S. Paulo; o terreno em questão acha-se ao lado da área empregada anteriormente por KIEHL (1951) e KIEHL e PIMENTEL GOMES (1951). A análise química do solo usado revelou o seguinte :

Característica	Valor	Interpretação
pH	6,2	— acidez fraca
Mat. orgânica	2,0%	— teor baixo
N total	0,09%	— teor baixo
PO_4 - - "trocável"	(0,52 me/100 g (*)	— teor baixo
	(4 p.p.m. (**)	— teor médio
K "trocável"	0,49 me/100 g	— teor alto
Ca "trocável"	6,1 me/100 g	— teor alto

(*) Extraindo-se 4 g de solo com 750 ml H_2SO_4 0,05 N
(**) Extraindo-se segundo BRAY (1948)

Quadro 1
Algumas características químicas do solo usado no ensaio de campo

A determinação de fósforo pelo método de BRAY (1948) revelou um teor entre "medium" e "high"; a interpretação nossa para o teor extraído pelo H_2SO_4 0,05 N é : mediano.

2.1.2. *O experimento.* No ensaio de campo comparamos a reação do milho (*Zea mays*), variedade Cateto, aos seguintes adubos fosfatados: superfosfato simples (20% P_2O_5), hiperfosfato (27% P_2O_5) e fosfato natural da Flórida (31% P_2O_5); tais adubos foram aplicados em duas doses como consta do Quadro 2.

Tratam.	Adubação (quilos/ha)	
	N — P_2O_5 — K_2O	
1	200 — 0 — 200	
2	200 — 200 — 200	P_2O_5 como superfosfato
3	200 — 200 — 200	P_2O_5 como hiperfosfato
4	200 — 200 — 200	P_2O_5 como fosfato da Flórida
5	200 — 83,3 — 200	P_2O_5 como superfosfato
6	200 — 83,3 — 200	P_2O_5 como hiperfosfato
7	200 — 83,3 — 200	P_2O_5 como fosfato da Flórida

Quadro 2
Tratamentos no ensaio de campo

A dose de 200 Kg P_2O_5/ha foi a usada por nós no ensaio mencionado (MALAVOLTA et al., 1953) enquanto a dose de 83,3 foi a empregada por KIEHL (1951). O nitrogênio foi fornecido todo como salitre do Chile, 1/3 no plantio e 2/3 quando as plantas já tinham a altura do joelho de um homem; o potássio foi fornecido como KCl. Antes da instalação do ensaio foi feita uma calagem leve de 1 ton. de $CaCO_3$ por hectare sôbre tôda a área.

O delineamento escolhido foi o de blocos ao acaso com 4 repetições; os canteiros tinham 5,6 x 5,0 m, possuindo 5 linhas espaçadas de 1,4 m. A instalação se deu em 3/10/53; após o desbaste deixou-se 1 planta em cada 20 cm de linha. A colheita foi feita em março de 1954.

2.2. *Ensaio em vasos.* Enquanto no experimento anterior pretendemos verificar apenas a reação do milho a duas doses de três adubos fosfatados comerciais, no presente a nossa intenção foi a seguinte: em vista da grande popularidade da farinha de ossos entre nós e, admitindo-se as suas boas qualidades, dese-

jávamos saber que dose de hiperfosfato, de fosfato da Flórida ou de fosfato Argeliano era capaz de dar resultados equivalentes ao de uma determinada porção da citada farinha de ossos. Através da análise das palhas e dos grãos pretendeu-se verificar, também, a quantidade de fósforo que o arroz retirou do solo e dos adubos empregados. Os fosfatos foram os mesmos utilizados no ensaio 2.1. e mais fosfato Argeliano (28% P_2O_5) e farinha de ossos degelatinada (29% P_2O_5 e 0,4% de N).

2.2.1. *O solo.* O ensaio foi conduzido em uma amostra de terra roxa misturada do campo do Aviário da E. S. A. "Luiz de Queiroz" em Piracicaba. Alguns dos seus característicos químicos aparecem a seguir.

2.2.2. *O experimento.* O experimento foi feito em vasos de Mitscherlich que receberam : 6 kg de solo (peneira de 2 mm de malha), 3 g de N (1/3 como salitre do Chile, 1/3 como sulfato de amônio e 1/3 como torta de amendoim), 3 g de K20 como KC1. Os tratamentos aparecem no quadro 4.

Característica	Valor	Interpretação
pH	5,9	acidez média
Mat. orgânica	1,8%	teor baixo
N total	0,15%	teor médio
PO_4 - - "trocável"	(0,22 me/100 g (*)	teor baixo
	2 p.p.m. (**)	teor sofrível
K "trocável"	0,09 me/100 g	teor baixo
Ca trocável	3,8 me/100 g	teor médio

(*) Extrato de H_2SO_4 0,05 N : teor baixo
(**) Extrato de BRAY (1948) : entre "slight" e "medium"

Quadro 3
Algumas características químicas do solo usado no ensaio em vasos

O número de plantas por vaso após o desbaste foi 25. O ensaio foi instalado em dezembro de 1953 e colhido em junho de 1954. Foi conduzido em casa de vegetação, ficando os vasos distribuidos ao acaso sôbre vagonetes .

Vasos	Tratamentos
1,2	NK (testemunha)
3,4	NK + 4 g P_2O_5 como farinha de ossos
5,6	NK + 2 g P_2O_5 como hiperfosfato
7,8	NK + 4 g P_2O_5 como hiperfosfato
9,10	NK + 2 g P_2O_5 como fosfato da Flórida
11,12	NK + 4 g P_2O_5 como fosfato da Flórida
13,14	NK + 8 g P_2O_5 como fosfato da Flórida
15,16	NK + 2 g P_2O_5 como fosfato Argeliano
17,18	NK + 4 g P_2O_5 como fosfato Argeliano
19,20	NK + 8 g P_2O_5 como fosfato Argeliano

Quadro 4

Tratamentos no ensaio em vasos

2.2.3. *A análise das plantas.* Depois da colheita e pesagem dos grãos e da palha, estas foram sêcas separadamente (a 80-90°C) e trituradas. Determinou-se o teor de fósforo no extrato nítrico-perclórico por fotocolorimetria do azul de molibdênio.

3 — RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. *Ensaio de campo.* Os pesos de milho em grãos por tratamento e as médias aparecem no quadro 5.

A análise estatística é dada a seguir (Quadro 6).

Fazendo um teste t para comparar as médias dos tratamentos achamos para diferença mínima significativa o valor 0,527 quilos. Segue-se então que: 1) todos os tratamentos produziram resultados superiores à testemunha; 2) considerando-se a dose de 83,3 Kg P_2O_5/hectare, o superfosfato e o fosfato da Flórida — que não diferiram entre si — foram estatisticamente melhores que o hiperfosfato; 3) para os três adubos usados as produções obtidas com 200 Kg P_2O_5/hectare não diferiram significativamente daquelas conseguidas com só 83,3 quilos de anhídrido fosfórico.

Tratamento	Colheita (quilos)		Produção equivalente por hectare
	Total	Média	
Testemunha	38,6	9,65	3.440
83,3 Kg P2O5, superfosfato	47,0	11,75	4.196
83,3 Kg P2O5, hiperfosfato	41,0	10,25	3.660
83,3 Kg P2O5, fosfato da Flórida	47,0	11,75	4.196
200,0 Kg P2O5, superfosfato	44,6	11,15	3.982
200,0 Kg P2O5, hiperfosfato	42,6	10,65	3.803
200,0 Kg P2O5, fosfato da Flórida	45,0	11,25	4.017

Quadro 5

Resultados do ensaio de campo
(quilos de milho em grão)

Origem da variação	Gráus de liberdade	Soma dos quadrados	Quadrados médios	F
Blocos	3	0,508	0,169	
Tratamentos	7	15,133	2,161	16,7 **
Êrro	17	2,582	0,129	

** Significante a 1%

Quadro 6

Análise da variância dos dados do ensaio de campo

Os dados do Quadro 5 e mais a análise estatística mostram que o superfosfato e o fosfato natural da Flórida produziram, no solo em estudo, resultados equivalentes. Não foram confirmados, então, os resultados de KIEHL (1951) e KIEHL e PIMENTEL GOMES (1951). Aparentemente no ano agrícola do presente experimento, talvez devido à bôa distribuição das chuvas, o milho fez um desenvolvimento inicial melhor que em 1951; daí um maior aproveitamento do fósforo do superfosfato antes que a fixação ocorresse. Quanto ao resultado ligeiramente inferior dado pelo hiperfosfato, sugerimos tentativamente que a calagem feita por nós tenha dificultado o aproveitamento desse adubo já por si rico em tal elemento. E' interessante notar que o fosfato da Flórida, adubo recentemente introduzido no país, de gráu de moagem inferior ao do hiper, produziu resultados equivalentes ao super.

As colheitas não variaram estatisticamente quando se aumentou a dose de 83,3 para 200 quilos de P_2O_5 por hectare. Tal fato parece indicar que a primeira quantidade serviu para saturar o solo de fósforo, pelo menos no que diz respeito à necessidade da planta.

3.2. *Ensaio em vasos.* Os valores médios para palha e grãos obtidos nos diversos tratamentos do ensaio em vasos se acham no Quadro 7.

A análise estatística, feita considerando-se apenas os pesos dos grãos é a seguinte:

$\Sigma x^2 = 6{,}9^2 + 5{,}8^2 + 16{,}4^2 + \ldots + 14{,}4^2 = 4463{,}98$, onde
x = pêso dos grãos para cada vaso;
$\Sigma x = 6{,}9 + 5{,}8 + 16{,}4 + \ldots + 14{,}4 = 304{,}8$

$$C = \frac{(\Sigma x^2)}{N} = \frac{304{,}8^2}{22} = 4222{,}8$$ onde N = número de variáveis;

S. Q. total = 4463,98 — 4222,8 = 241,18

S. Q. tratamentos = $1/2\ (12{,}7^2 + 32{,}7^2 + \ldots + 27{,}8^2) - C = 226{,}9$; onde $1/2 = 1/n^o$ repetições; cada número dentro do parêntese é a soma das produções de dois vasos;

Tratamentos	Pêso dos grãos (g)	Pêso da palha (g)
NK testemunha	6,36	82,2
NK + 4 g P_2O_5 farinha de ossos	16,40	147,0
NK + 2 g P_2O_5 hiperfosfato	16,51	125,2
NK + 4 g P_2O_5 hiperfosfato	19,02	133,0
NK + 8 g P_2O_5 hiperfosfato	16,55	137,7
NK + 2 g P_2O_5 fosfato da Flórida	13,04	94,2
NK + 4 g P_2O_5 fosfato da Flórida	13,82	102,0
NK + 8 g P_2O_5 fosfato da Flórida	11,19	111,2
NK + 2 g P_2O_5 fosfato Argeliano	12,51	99,0
NK + 4 g P_2O_5 fosfato Argeliano	13,28	111,5
NK + 8 g P_2O_5 fosfato Argeliano	13,89	134,7

Quadro 7

Produção de palha e de grãos no ensaio em vasos

S. Q. resíduo = S. Q. total — S. Q. trat. = 241,18 — 226,9 = = 14,3; podemos agora organizar o Quadro 8 :

Causa da variação	Gráus de liberdade	Soma dos quadrados	Quadrados médios	Erro	Teta
Tratamentos	10	226,9	22,69	4,76	4,17 **
Resíduo	11	14,3	1,30	1,14	
Total	21	241,2			

** Significante a 1%

Quadro 8

Resumo da análise da variância do ensaio em vasos

Para verificar quais as diferenças entre médias que são significativas podemos usar o teste de Tukey de acôrdo com os moldes de PIMENTEL GOMES (1954):

$$\triangle = q \frac{s}{r},$$

onde

$\triangle$ = diferença mínima significativa,
q = amplitude total estudentizada,
s = êrro residual,
r = número de repetições;
o valor de q a 5% de probabilidade e com n = 11 = número de gráus de liberdade do êrro residual e K = 11 = nº de tratamentos, é dado pela tabela sendo igual a 5,6. Então

$$\triangle = 5{,}6 \times \frac{1{,}14}{2} = 4{,}51 ;$$

portanto, tôdas as diferenças entre médias que forem maiores do que 4,51 serão significantes. Com êsse valor à vista, examinando os dados do Quadro 7, notamos logo que: 1) todos os tratamentos foram significantemente melhores que a testemunha; 2) não há diferença significativa entre as três doses de um mesmo

adubo; 3) a dose de 4 g de P_2O_5 como hiperfosfato deu a maior produção de todo o ensaio sendo equivalente apenas às doses de 2 e 8 g de P_2O_5 do mesmo adubo e à dose de 4 g de farinha de ossos; 4) qualquer dose de fosfato da Flórida e fosfato Argeliano, exceção feita para a dose 8 g P_2O_5 como fosfato americano, deu resultados equivalentes ao da farinha de ossos.

Como se vê, nas condições do presente experimento, considerando-se a dose 4 g P_2O_5 por vaso, resultados equivalentes estatisticamente foram conseguidos com farinha de ossos, fosfato da Flórida e fosfato argeliano; só o hiperfosfato produziu resultados melhores. Há então um desacordo aparente — no que se refere aos méritos relativos do hiper e do fosfato da Flórida — entre os dados do ensaio de campo e os do ensaio em vasos. Não se pode sugerir uma explicação para isso uma vez que os dois experimentos não são estritamente comparáveis: solo diferente, planta diferente e condições diversas. Convem notar, porém que a terra usada no ensaio em vasos, ainda que do mesmo tipo que a empregada no ensaio de campo, achava-se muito mais esgotada em fósforo; o efeito provável do cálcio do hiperfosfato também não deve ser esquecido.

Os resultados das determinações de fósforo na palha e nos grãos de arroz se acham no Quadro 9.

Tratamento	P%		P absorvido
	palha	grãos	% P fornecido
Testemunha	0,135	0,043	—
4 g P_2O_5 farinha de ossos	0,245	0,070	3,5
2 g P_2O_5 hiperfosfato	0,210	0,059	5,6
4 g P_2O_5 hiperfosfato	0,260	0,042	3,4
8 g P_2O_5 hiperfosfato	0,305	0,078	1,9
2 g P_2O_5 fosfato da Flórida	0,175	0,048	3,5
4 g P_2O_5 fosfato da Flórida	0,245	0,049	2,1
8 g P_2O_5 fosfato da Flórida	0,197	0,061	1,0
2 g P_2O_5 fosfato Argeliano	0,175	0,066	4,5
4 g P_2O_5 fosfato Argeliano	0,266	0,067	2,7
8 g P_2O_5 fosfato Argeliano	0,234	0,066	1,5

Quadro 9

Recuperação na palha e nos grãos do fósforo fornecido

O Quadro 9 nos mostra que, exceção feita para o hiperfosfato, com a dose 4 g P_2O_5 obteve-se os teores mais altos de fósforo na planta. Aumentando-se além daí a quantidade de fósforo fornecido às plantas, o teor de P nas mesmas diminuiu; com a dose 8 g P_2O_5 a produção diminuiu um pouco; como paralelamente se observou a queda no teor de fósforo da planta é lícito admitir que houve competição interiônica da qual resultou diminuição no crescimento e na produção.

4 — RESUMO E CONCLUSÕES

No presente trabalho são dados os resultados de dois ensaios com adubos fosfatados, sendo um ensaio de campo com milho e outro em vasos com arroz.

4.1. O ensaio de campo foi conduzido em terra roxa misturada. Compararam-se três adubos fosfatados, a saber : hiperfosfato, fosfato americano e superfosfato, fornecidos em duas doses, 83,3 e 200 quilos de P_2O_5 por hectare. Em todos os tratamentos forneceu-se 200 quilos de N, 200 quilos de K_2O e 1 ton de calcário por hectare. O terreno revelou 4 p.p.m. de P segundo BRAY (1948) e 0,52 me PO_4^{---}/100 g de solo no extrato de H_2SO_4 0,05 N.

A análise estatística dos dados mostrou que : 1) todos os tratamentos foram superiores à testemunha; 2) as duas doses de um mesmo adubo produziram resultados idênticos; 3) o fosfato da Flórida não diferiu do superfosfato sendo ambos superiores ao hiperfosfato.

4.2. O ensaio de vasos foi feito com uma outra amostra de terra roxa mais esgotada em fósforo que a anterior : 2 p.p.m. segundo BRAY (1948) e 0,22 me PO_4^{---}/100 g de solo. Três doses (2, 4 e 8 g P_2O_5) de hiperfosfato, fosfato de Flórida e fosfato Argeliano foram comparadas com uma dose de 4 g de P_2O_5 como farinha de ossos. Os dados mostraram que : 1) não houve diferença significativa entre as três doses de um mesmo a-

dubo; a testemunha (NK), porém, foi inferior a todos os tratamentos; 2) a maior produção de todo o ensaio foi conseguida com 4 g de P2O5 como hiperfosfato; 3) a dose de 4 g de P2O5 como fosfato da Flórida ou como fosfato Argeliano produziu resultados equivalentes aos da farinha de ossos.

Determinando-se o teor de fósforo nas palhas e nos grãos de arroz verificou-se de modo geral que a maior concentração foi encontrada com a dose 4 g P2O5, exceção feita para o hiper que, fornecido na proporção de 8 g P2O5 por vaso ainda foi mais absorvido. Com a dose mais alta de P2O5, isto é, 8 g, a produção diminuiu um pouco o mesmo acontecendo ao teor de fósforo. na planta : isto indica, provàvelmente, competição interiônica.

5 — SUMMARY

This paper relates the results of a field experiment with corn and those of a pot experiment with rice, both designed to study the effects of phosphatic fertilizers on yield.

5.1. The field experiment was carried out in "terra roxa misturada", a red soil derived from basalt and formed in the state of S. Paulo, Brazil. Three fertilizers were tested, namely: hiperfosfato (a secondary rock phosphate from the North of Africa), Florida rock phosphate and superphosphate. Such fertilizers were supplied at two rates 83,3 and 200 kg P2O5 per hectare. Every plot also received a dressing of nitrogen at the rate of 200 Kg N per hectare, as well as 200 Kg of K2O per hectare in the form of potassium chloride; before seeding, limestone was aplied at the rate of 1 ton per hectare. The soil has a phosphorus content of 4 p.p.m. as revealed by BRAY's (1948) test; in an 0.05 N H2SO4 extract, 0.52 meq. PO4- - - were found.

Yield data were as follows :

Treatment	Kilograms of grains per hectare
Control	3,445
83.3 Kg P2O5 as superphosphate	4,196
83.3 Kg P2O5 as hiperfosfato	3,659
83.3 Kg P2O5 as Florida rock phosphate	4,196
200 Kg P2O5 as superphosphate	3,980
200 Kg P2O5 as hiperfosfato	3,802
200 Kg P2O5 as Florida rock phosphate	4,016

Statistical analysis of the results showed that: 1) all the treatments proved to be superior to the control; 2) there was no significant difference between the two rates of a given fertilizer; 3) Florida rock phosphate did not significantly differ from superphosphate both being better than hiperfosfato.

5.2. The pot experiment was run on another sample of "terra roxa misturada" poorer than the former: it had 2 p.p.m. of exchangeable phosphorus accordingly to BRAY's (1948) test or 0,22 meq. PO_4^{---} in the 0.05 N H_2SO_4 extract. Three doses (2, 4, and 8 gr P_2O_5 per pot) of hiperfosfato, Florida rock phosphate and Algeria phosphat were checked against one single dosis, 4 gm P_2O_5, of bone meal. Statistical analysis of data herein collected showed that: 1) There was no significant difference among the three dosis of a given fertilizer, however the control was inferior to all the treatments; 2) the best yield of the entire experiment was obtained when 4 gm of P_2O_5 as hiperfosfato were applied; 3) 4 gm of P_2O_5 either as Florida rock phosphate or as Algeria phosphate produced the same as the bone meal treatment.

Usually with 4 gr of P_2O_5 the highest phosphorus content in the plants were registered; the only exception was that of 8 gm of P_2O_5 as hiperfosfato which still increased the plant phosphorus. Since with the high dosis of P_2O_5, that is, 8 gm per

pot, both yield and phosphorus content decreased slightly, it seems reasonable to assume that some interionic competition might have occurred.

6 — AGRADECIMENTOS

Agradecimentos são devidos a : Eng. Agr. Fernando P. Cardoso que sugeriu parte dos presentes experimentos; Srs. Valentim Bombo Filho e Vinicius Ferraz pela ajuda prestada.

7 — LITERATURA CITADA

BRAY, R. H. 1848 — Correlation of soil tests with crop response to added fertilizers and with fertilizer requirement. Em Diagnostic techniques for soils and crops, publ. by the American Potash Institute, Washington, D. C.

KIEHL, E. J. 1951 — Estudo sôbre adubos fosfatados. Rev. de Agric. (Piracicaba) 26: 75-86.

KIEHL, E. J. e F. PIMENTEL GOMES. 1951 — Ensaio sôbre adubos fosfatados. Rev. de Agric. (Piracicaba) 26: 391-396.

LEONARDOS, O. 1954 — Desenvolve-se a indústria de fosfatos em Pernambuco. Eng. Min. Metalurgia XX (119): 223-225.

MALAVOLTA, E., T. COURY, G. RANZANI, R. A. CATANI, M. O. C. BRASIL SOBR., H. V. DE ARRUDA. 1953 — Competição entre adubos fosfatadas em milho (Zea mays L.). An. E. S. A. "Luiz de Queiroz" (Piracicaba) 10: 110-120.

MALAVOLTA, E. e D. PELLEGRINO. 1954 — Nota sôbre algumas transformações do superfosfato radioativo em terra roxa. Rev. de Agrc. (Piracicaba) 29 (10, 11, 12): 317-323.

PIMENTEL GOMES, F. 1954 — A comparação entre médias de tratamentos na análise da variância. An. E. S. A. "Luiz de Queiroz", U. S. P. (Piracicaba) 11: 1-12.

A POTASSA

aumenta a resistência às secas, às doenças e às pragas; favorece o pegamento das floradas e a boa maturação

ADUBAÇÃO
RACIONAL
ECONÔMICA

exige

FÓRMULAS
COMPLETAS
EQUILIBRADAS

contendo

N - P - K

Consulte gratuitamente o

Serviço Técnico da COMPANHIA BRASILEIRA DE POTASSA E ADUBOS

Praça da República, 270 - 7.º and. - Salas 708/712

Cx. Postal 6082 - SÃO PAULO - Fone 34-12-47

NOTA PRELIMINAR SÔBRE O ESPAÇAMENTO INICIAL DO *Cupressus lusitanica*, MILL.

ALCEU DE ARRUDA VEIGA
Hôrto Florestal de Batatais

I — INTRODUÇÃO

Há alguns anos passados, Diretores da Fábrica de Lápis Johann Faber Ltda., da cidade de São Carlos, visitaram o Hôrto Florestal de Batatais, desejosos de colhêr informações a respeito do espaçamento inicial ideal do "cedrinho" — *Cupressus lusitanica*, Mill. Naquela ocasião, êste Hôrto já contava com um ensaio experimental a êsse respeito, além de um outro experimento realizado junto ao Instituto Agrícola de Menores, com a eficiente colaboração do senhor Alexandre Franchi, Auxiliar de Engenheiro Agrônomo, funcionário daquela Repartição Estadual que, por autorização da sua Diretoria, organizou, em 11 de Fevereiro de 1952, uma experimentação de competição de espaçamentos.

Nestas condições, quando tais ensaios completaram um ano de local definitivo, procedemos, em ambos, à coleta dos dados dendrométricos, — alturas e diâmetros —, para amoldá-los à análise estatística. Para isso, utilizâmo-nos dos mesmos métodos e processos já referidos em outras literaturas (3,4).

E' interessante acrescentar, a esta altura, o seguinte: a despeito de ambas as experiências terem sido realizadas em locais diferentes, com a reprodução de mudas em viveiros separados e não obstante as mensurações obtidas no Hôrto Florestal tenham sido bem inferiores às conseguidas pelo senhor Alexandre Franchi, devido a fatores de ordem local, os resultados, todavia, foram absolutamente iguais, isto é, o cálculo estatístico demonstrou, em linhas gerais, que os compassos

1,00 x 1,00 e 1,50 x 1,50 não apresentavam diferenças significantes, mas que diferiam, por sua vez, dos demais tratamentos.

Tais ensaios consistiram na competição de cinco (5) tratamentos em quadrado latino 5 x 5 : 1,00 x 1,00 — 1,50 x 1,50 — 2,00 x 2,00 — 2,50 x 2,50 e 3,00 x 3,00, mas diferiram no tocante a inúmeros dados, tais como exposição, declividade, análise da terra, n. de capinas, combate a pragas, etc.

Diante daqueles resultados coincidentes, fomos levados à hipótese de que, possivelmente, o espaçamento inicial ideal do "cedrinho" deveria achar-se localizado entre ambos, talvez a 1,25 x 1,25. Consequentemente, sugerimos a realização de uma terceira experimentação, a qual foi realizada por aquêle técnico agrícola, procedendo-se à competição de 4 tratamentos em quadrado latino 4 x 4. Os tratamentos foram os seguintes : 1,00 x 1,00 — 1,25 x 1,25 — 1,50 x 1,50 e 1,75 x 1,75.

II — MATERIAL E MÉTODO

Para a reprodução das mudas desta *Conífera*, procedeu-se à sua semeadura em alfobres preparados pelos processos comuns em silvicultura.

Data do seu plantio definitivo : 5-4-54. Época de sua dendrometria : 23-4-1955. Exposição : E. Declividade média : 3%. Solo do Grupo 18 (arenito terciário). Alinhamento em quadra. N. de arações : duas, antes do plantio.

Altitude do local : 880 metros. Termo-pluviometria nos últimos 25 anos : 20,9 de temperatura média e 1.560 mm de chuva anual, de acôrdo com SETZER (3, 4).

N. de capinas : duas, após o plantio definitivo. Tamanho das mudas, no transplante definitivo : 25 centímetros, sendo retiradas as mudas, com torrão, de vasilhames de 0,50 x 0,30 x 0,10. Replantas e incidências : procederam-se a 300 replantas de mudas que pereceram devido ao ataque de formigas. Todavia, êsse trabalho de cobertura das falhas foi efetuado nos primeiros tempos após o plantio definitivo, não prejudicando êste ensaio.

Análise química do solo: Êste dado, deixamos de assinalar, porque todas as análises realizadas nas terras de campo que circundam Batatais têm apresentado resultados muito semelhantes no que concerne à matéria orgânica, azoto total, PO4 me, índice pH, etc. Tratando-se de um quesito já mencionado em outras literaturas (3), achamos desnecessário voltar ao assunto, mesmo porque qualquer modificação que houvesse em relação as análises anteriores nada representaria para um ensaio desta natureza, uma vez que o solo escolhido não era constituido de "manchas", mas sim, perfeitamente uniforme.

N. de mudas de cada tratamento: 484 a 1,00 x 1,00; 256 a 1,25 x 1,25; 196 a 1,50 x 1,50 e 144 a 1,75 x 1,75. N. de exemplares de cada parcela individual: 121 a 1,00 x 1,00; 64 a 1,25 x 1,25; 49 a 1,50 x 1,50 e 36 a 1,75 x 1,75. N. de plantas da área total: 1.080. Area de cada parcela: 100 metros quadrados. Área total do quadrado latino: 2.704 metros quadrados. Plantas existentes antes do plantio: "barba de bode" — *Aristida pallens*, Cavan. — *Gramineae*. Dimensão das covas: foram abertas a enxadão, com o tamanho suficiente para caber o torrão das mudas.

Método empregado na dendrometria: as plantas localizadas na linha externa não foram medidas, aproveitando-se sòmente, as linhas internas. Nestas, evitou-se proceder à dendrometria de mudas que, devido a falhas, não estivessem rodeadas pelas vizinhas em todos os sentidos. Obtidas todas as mensurações, — alturas e diâmetros —, foram conduzidas ao escritório, onde procuramos sortear as plantas que deveriam ser consideradas para o cômputo da média final, visando trabalhar com o mesmo número de indivíduos para todo s os tratamentos. Êsse sorteio foi executado de maneira a contar com plantas localizadas em todos os pontos de cada parcela.

Processo usado nas mensurações: as alturas foram determinadas pelo método da "leitura direta", enquanto que os diâmetros puderam ser obtidos pela "suta ou craveira".

III — ANÁLISE ESTATÍSTICA DO ENSAIO DE ESPAÇAMENTO DO *CUPRESSUS LUSITANICA*

Indicamos por um asterísco (*) a significação estatística para o limite de 5% de probabilidade. Além disso, convêm frisar que o método seguido por nós para o cálculo estatístico está indicado na literatura de CARVALHO (2).

Alturas médias, em metros, no quadrado latino 4 x 4

1,00 x 1,00 0,6505	1,75 x 1,75 0,5815	1,25 x 1,25 0,6476	1,50 x 1,50 0,6752
1,25 x 1,25 0,5982	1,50 x 1,50 0,6054	1,00 x 1,00 0,6288	1,75 x 1,75 0,5165
1,50 x 1,50 0,5761	1,25 x 1,25 0,5505	1,75 x 1,75 0,5625	1,00 x 1,00 0,6081
1,75 x 1,75 0,5690	1,00 x 1,00 0,6466	1,50 x 1,50 0,6111	1,25 x 1,25 0,5500

Altura média de cada tratamento :

1,00 x 1,00 : 0,633500
1,25 x 1,25 : 0,586575
1,50 x 1,50 : 0,616950
1,75 x 1,75 : 0,557350

Análise de variância das alturas médias

O. de v.	G. L.	S. dos q.	Q. m.	F
Filas	3	0,009390	0,003130	
Colunas	3	0,001297	0,000432	
Tratamentos	3	0,013595	0,004532	5,93*
Êrro	6	0,004583	0,000764	
Total	15	0,028865		

Tratamentos [3:6] = $\frac{0{,}004532}{0{,}000764}$ = 5,93, levando-nos à conclusão de que a probabilidade de se verificar a hipótese da não existência de diferença entre os tratamentos, é inferior a 5%.

Procedemos, então a seguir, aos seguintes cálculos:

a) Estimativa da variância de uma diferença de duas médias:

$s^2 = 0{,}000764$

$s^2m = 0{,}000191$

Desvio padrão = ± 0,0138

$s^2dm = 0{,}000382$

b) Estimativa do desvio padrão correspondente:

sdm = ± 0,0195

1/2 sdm = 0,024

Com êstes dados, marcámos, com o emprêgo de uma escala arbitrária, as alturas médias dos quatro tratamentos, assinalando, depois, para cada lado dos pontos representativos respectivos, aquele resultado 0,024, concluindo o seguinte:

1) Os compassos 1,00 x 1,00 e 1,50 x 1,50 não diferem entre si, para o "cedrinho";
2) A distância 1,00 x 1,00 difere dos espaçamentos 1,25 x 1,25 e 1,75 x 1,75;
3) O compasso 1,50 x 1,50 não difere do 1,25 x 1,25 mas é diferente de 1,75 x 1,75;
4) Os espaçamentos 1,25 x 1,25 e 1,75 x 1,75 não diferem entre si.

IV — DISCUSSÃO PARA AS ALTURAS

Como é fácil perceber, êste terceiro ensaio experimental ofereceu-nos resultados coincidentes com os obtidos nos dois anteriores a que fizemos referências, isto é, o *Cupressus lusitanica*, Mill. pode ser plantado, inicialmente, nos espaçamentos 1,00 x 1,00 ou 1,50 x 1,50, indiferentemente.

E' necessário, pois, proceder-se a observações, no sentido de verificar qual dos dois deverá ser o preferido, sob o ponto de vista de economia, de tratos culturais, etc. Verdade seja dita: a distância de 1,00 x 1,00 não leva vantagem ou desvantagem sôbre a de 1,50 x 1,50 e vice-versa, na consecução de melhores alturas. Porém, considerando-se que haja semelhança nos resultados para ambas e lembrando-se de que um alqueire paulista comportará 24.200 indivíduos lenhosos a 1,00 x 1,00 e 10.755, em média, a 1,50 x 1,50, a capacidade volumétrica do primeiro espaçamento deverá ser superior à do segundo. Entretanto, é indispensável realizar investigações no sentido de se concluir sôbre se o menor gasto na aquisição das mudas para o espaçamento a 1,50 x 1,50, no traçado de alinhamentos, coveamentos, plantio e tratos chegará ou não a compensar essa diferença volumétrica.

E' de se supor que a derrama natural se opere, em função da luz direta e difusa, mais cêdo para o compasso a 1,00 x 1,00, limpando os fustes de suas ramificações laterais e auxiliando a consecução de madeira sem nós. Por outro lado, é possível que nesse espaçamento os desbastes devam ter início com maior precocidade e, neste caso, sugerimos que se execute o "corte de beneficiamento" moderadamente, de modo a aumentar lenta e paulatinamente a área de exploração radicular, passando, a princípio, por áreas próximas a 2,25 metros quadrados, correspondentes à do compasso a 1,50 x 1,50.

Não se pode precisar, com absoluta certeza, o momento exato em que êsse primeiro desbaste deva começar. Aliás, uma dendrometria efetuada em 22 de Abril de 1955, no primeiro ensaio experimental do Hôrto Florestal referido neste trabalho, veio demonstrar que os melhores espaçamentos ainda continuam oferecendo condições ideais e semelhantes, para o *Cupressus lusitanica*. Assim, os compassos 1,00 x 1,00 e 1,50 x 1,50 apresentaram u'a mesma média para as alturas, equivalente a 2,85 m; o espaçamento 2,00 x 2,00 acusou a média de 2,52 m; a distância 2,50 x 2,50 apresentou-se com 2,53 m, enquanto que o compasso 3,00 x 3,00 teve, como média das alturas, 2,37 metros.

V — DADOS DENDROMÉTRICOS DOS DIÂMETROS EM MILÍMETROS

4,8920	4,7475	5,3830	4,8300
4,5810	4,9680	4,5920	3,8890
5,0120	4,2720	4,2300	4,1760
3,7750	4,5150	3,7800	3,0840

Como se pode perceber, as espessuras foram mencionadas de acôrdo com a disposição, por sorteio, dos tratamentos no quadrado latino 4 x 4. E, embora tenhamos procedido ao cálculo estatístico dos diâmetros, não iremos incluí-lo, por ser desnecessário para o fim em vista.

Fazendo-se a transposição dos dados dos diâmetros, para o traçado de um gráfico, por meio de uma escala arbitrária, chegamos à seguinte conclusão:

1) Os compassos 1,00 x 1,00 e 1,50 x 1,50 não diferem entre si;
2) O espaçamento 1,00 x 1,00 difere de 1,25 x 1,25 e de 1,75 x 1,75;
3) A distância de 1,50 x 1,50 difere de 1,25 x 1,25 e de 1,75 x 1,75;
4) As distâncias de 1,25 x 1,25 e de 1,75 x 1,75 não diferem entre si.

VI — DISCUSSÃO PARA OS DIÂMETROS

O investigador florestal, quando trata do estudo de espaçamento, nem sempre, como é natural e conhecido, observa uma perfeita correlação positiva entre o compasso florestal e o desenvolvimento em altura e em diâmetro. (5). Aliás, todo técnico-silvicultor sabe que, dada a existência de uma distância exagerada para a planta, ela deixa de crescer em altura, porque não tem necessidade de competir com as vizinhas no afã de captar a luz em quantidade suficiente para os seus fenômenos metabólicos. Ora, por outro lado, é de se supor que a um aumento progressivo do espaçamento, deva existir um aumento na sua espessura. No entretanto, esta particularidade nem

sempre é observada (5), dependendo, mesmo, dos inúmeros fatores ambientais, dos êrros do ensaio, e etc.

A possível reação da planta, quando submetida aos mais variados espaçamentos, é qualquer coisa digna de estudos mais acurados, mesmo porque as conclusões que se possam tirar de simples observações estarão fora do nosso alcance, já que as mais diversas possibilidades de variação deverão existir entre essências florestais intolerantes e tolerantes (5). A êste respeito, convém lembrar o que diz BAKER (1) : "As plantas tolerantes são mais eficientes em seu processo fotossintético, a baixas temperaturas e a baixas intensidades luminosas. São aparentemente mais eficientes no uso da água e nutrição debaixo de condições de extrema competição". São do próprio autor, estas afirmativas : "Já que o crescimento em diâmetro é principalmente uma expressão de "excedente" (sobra), ou crescimento residual atendido depois de serem resolvidas as necessidades à respiração, à substituição das folhas, às raízes e depois que o crescimento em altura tenha sido satisfeito, êle é afetado por algum fator que tenha influência sôbre a fotossíntese total ou que tenda a modificar o equilíbrio da distribuição entre as outras partes da árvore. O crescimento em diâmetro torna-se o mais sensível de todos os indicadores às condições exteriores, no que toca às suas modificações externas".

Por outro lado, atentemos para a "Lei de Mitscherlich" (1): Se considerarmos a competição de 5 ou 6 compassos florestais, dos quais um dêles represente a distância ideal, poderemos formular as seguintes hipóteses, com bases nessa "Lei do Mínimo" : 1a.) os espaçamentos exíguos, localizados abaixo do ponto "ótimo", ideal, provocam reações ao crescimento em altura das plantas, que oscilarão em função de sua maior ou menor distância a êsse ponto ideal. (5). Mesmo porque, estarão propiciando luz, umidade e nutrição em proporções que fogem dos limites de suas exigências, à medida que se distanciem do compasso específico; 2a.) os compassos superiores ao médio, ideal, terão efeitos inexpressivos ou nulos sôbre as alturas, à

medida que se distanciem dêle, por falta de competição (5); 3a.) os diâmetros, nos compassos exagerados, serão maiores, quando comparados aos estabelecidos pelas distâncias exíguas localizadas abaixo dos compassos ideais, mas deverão ser inferiores às espessuras proporcionadas pelo melhor espaçamento. E' que, com base na própria Lei do Mínimo de Mitscherlich tais compassos localizados acima da distância específica, não provocam estímulos significantes à planta, no sentido de forçar o seu crescimento.

Com relação a êste terceiro ensaio levado a efeito em 1954, observamos que o diâmetro atingira suas melhores dimensões justamente nos espaçamentos ideais do "cedrinho", — 1,00 x 1,00 e 1,50 x 1,50, decrescendo para o compasso 1,75.

Deve-se, afinal, deixar bem claro que cada ensaio estará sujeito a particularidades de ordem local, onde se inclui a ação decisiva de um sem número de fatores.

VII -- RESUMO E CONCLUSÕES

1. Escolhemos um ensaio de espaçamento do *Cupressus lusitanica*, Mill., com o objetivo de concluir se os compassos 1,00 x 1,00 e 1,50 x 1,50 eram, real e indiferentemente, ideais para início de seu plantio ou se sua melhor distância estaria compreendida entre ambos.

2. A análise estatística veio corroborar os resultados anteriores, isto é, comprovou que ambos os espaçamentos podem ser utilizados no cultivo inicial desta Conífera.

3. E' imprescindível proceder a investigações de ordem econômica, para a escolha definitiva entre um e outro compasso, já que ambos são ideais para seu crescimento normal.

VIII — SUMMARY

1. We chose a trial on the spacing of *Cupressus lusitanica*, Mill., in order to find out whether the spacing 1.00 by 1.00 or 1.50 by 1.50 were ideal to start its normal growth or whether the best spacing would be in between the above two extremes.

2. The statistic analysis presented the same results as we had obtained in earlier trials on spacing, i. e., both 1.00 by 1.00 and 1.50 by 1.50 can be used.

3. It is necessary to proceed to economic investigations in order to be able to choose between 1.00 by 1.00 and 1.50 by 1 50, since both gave similar results.

IX — LITERATURA CITADA

1 — BAKER, F. S., 1934 — Em Theory and Practice of Silviculture. 1a. ed. 3a. imp., XIV + 502 pp. 51 tabs. 87 figs. McGraw-Hill Book Comp. Inc. New York and London.

2 — CARVALHO, M. J. R., 1946 — Em A Estatística na Experimentação Agrícola. XV + 174 pp., 15 gráfs., 59 quads., 3 tabs. Livraria Sá da Costa, Lisbôa. Portugal.

3 — VEIGA, ALCEU A., 1952 — Contribuição para a experimentação em silvicultura. Dados sôbre espaçamentos. 55 págs. 21 quads. 8 figs. Tese para a obtenção do gráu de Doutor em Agronomia pela E. S. A. "Luiz de Queiroz". Piracicaba.

4 — ———————, 1953 — Nota Preliminar sôbre o Espaçamento Inicial da *Acacia mollissima*, Willd. Revista de Agricultura (Piracicaba) 28: 99-106.

5 — ———————, 1954 — Novas Contribuições para a Experimentação em Silvicultura. 25 págs., 4 tabs., 2 quads. Tese apresentada ao Segundo Congresso Pan Americano de Agronomia, junto à E. S. A. "Luiz de Queiroz". Piracicaba.

ÍNDICE DO VOLUME XXX

AGRICULTURA E QUÍMICA AGRÍCOLA

Algodão : nosso ouro branco — Arthur Torres Filho 1
Avaliação da exigência em calcáreo dos solos do Estado de S. Paulo, mediante correlação entre o pH e a porcentagem de saturação em bases — R. A. Catani e J. R. Gallo 49
Nitrificação e aproveitamento de alguns adubos nitrogenados no arenito de Bauru — E. Malavolta, T. Coury, D. Pellegrino e H. P. Haag 133
Aproveitamento de alguns adubos fosfatados pelo milho (*Zea mays*) e pelo arroz (*Oriza sativa*) em terra roxa misturada — E. Malavolta, T. Coury, J. P. Arzolla e M. O. C. Brasil Sobr. 185

ECONOMIA RURAL

A estrutura agrária e o problema da alimentação no Brasil — Arthur Torres Filho 69

ZOOTECNIA

O tipo "mediterrâneo" de galinhas veio da Índia ? — Octavio Domingues 85
Zebu, o gado dos trópicos — Alberto Alves Santiago .. 89

GENÉTICA E ESTATÍSTICA

Introdução ao estudo da estatística — Armando Conagin e Hermano Vaz de Arruda 31
Observações sôbre o melhoramento da goiabeira (*Psidium guajava* L.) — Otto Lyra Schrader 45
Diferença entre as variâncias do êrro experimental para híbridos e variedades de milho — Hermano Vaz de Arruda 61
Genética e Ecologia agrícola -- Osvaldo Bastos de Menezes 71
Princípios básicos de experimentação — Frederico Pimentel Gomes 95
Pré-tratamento das sementes do quiabeiro para acelerar e uniformizar a germinação — J. T. A. Gurgel e J. Mitidieri 173

....MECÂNICA E MÁQUINAS AGRÍCOLAS

O ariete hidráulico — A. Aparecido Neves 9

ZOOLOGIA

Nematódeos de interêsse agrícola assinalados em São Paulo — Luiz Gonzaga E. Lordello 27
Duas novas espécies de *Proscopiidae* da fauna uruguaia — S. de Toledo Piza Jor. 159

FITOPATOLOGIA E MICROBIOLOGIA

A moléstia "exocortis" e o cavalo de limoeiro cravo — Sylvio Moreira 99
As leguminosas e suas bactérias — Orlando Beretta 113
Métodos para a determinação da presença de *Azotobacter chroococcum* no solo — Ferdinando Galli 163

SILVICULTURA

Produção de sementes — Alceu de Arruda Veiga 75
Observações no Arboreto do Hôrto Experimental de Santa Rita do Passa Quatro. II — Nota sôbre o espaçamento inicial de casuarina — *Casuarina stricta* ((Dry) Ait.) — O. A. Gurgel Filho 79
Ensaios em uma reserva florestal -- Alceu de Arruda Veiga 5
Nota preliminar sôbre o espaçamento inicial do *Cupressus lusitanica*, Mill. — Alceu de Arruda Veiga 199

PERSONAGENS

Prof. Dr. L. H. Bailey — Luiz Gonzaga E. Lordello 68
Faleceu o Professor Nicolau Athanassof. Foi um dos iniciadores da ciência zootécnica no Brasil — Anônimo —
Uma vida dedicada à Zootecnia : Athanassof — Octavio Domingues 153
Notícias e Análises Bibliográficas 65
Notas e Notícias 67

LIVROS ÚTEIS

— AOS AGRICULTORES, CRIADORES E AGRÔNOMOS —

PROF. N. ATHANASSOF

Manual do Criador de Suinos (5a. edição)	Cr$
Manual do Criador de Bovinos (5ª. edição)	Cr$ 250,00
Origem do Porco Doméstico	Cr$ 3,00

PROF. OCTAVIO DOMINGUES

À margem da Zootecnia	Cr$ 40,00
Noção de espécie e raça em Zootécnia	Cr$ 3,00

PROF. A. DI PARAVICINI TORRES

Raças que interessam o Brasil — Bovinas, equinas, asininas, ovinas, caprinas, suinas	Cr$ 30,00
Animais da Fazenda Brasileira	Cr$ 100,00

PROF. S. DE TOLEDO PIZA JUNIOR

O Citoplasma e o núcleo no desenvolvimento e na hereditariedade	Cr$ 50,00

PROF. ORLANDO CARNEIRO

Construções Rurais (5ª. edição, 1952) Um livro completo	Cr$ 500,00

AGR. SILVICULTOR PAULO F. SOUZA

Tecnologia de Prudutos Florestais	Cr$ 80,00
Indústria Madeireira	Cr$ 80,00

PROF. LUIZ SILVEIRA PEDREIRA

Química Orgânica	Cr$ 200,00

JOSÉ SETZER

Contribuição para o Estudo do Clima do Est. de São Paulo	Cr$ 100,00
Pequeno Curso de Pedologia	Cr$ 100,00
Cafezais novos em TR cansadas	Cr$ 20,00

DR. E. MALAVOLTA

Elementos de Química Agrícola (Adubos e Adubações)	Cr$ 150,00

Acrescentar mais Cr$ 2,50 para porte e registro

Encomendas à "REVISTA DE AGRICULTURA"

C. Postal, 60 — PIRACICABA — E. de S. Paulo — Brasil

OFICINAS DEDINI

M. DEDINI & CIA.

Avenida Mario Dedini, 201 — Piracicaba, Est. de S. Paulo.

Fabricantes especialisados em: **Caldeiras Aquitubulares** com câmaras seccionais e corpo longitudinal ou transversal (Tipo Babcock e Wilcox); com tubos verticais de dois, tres, quatro e cinco corpos (Tipo Stirling). **Caldeiras multitubulares e verticais.** — Economisadores, superaquecedores, fornalhas para qualquer combustivel, autoclaves, aquecedores, condensadores. **Moendas em Geral.** Fabricadas de acôrdo com as normas mais modernas, para uma produção rápida e de alto rendimento, as moendas "DEDINI" equiparam-se às de maior renome mundial. Planejadas e construidas em qualquer tamanho e para qualquer capacidade, tem sido adotadas pelas principais indústrias açucareiras em todo o Brasil.

Consulte-nos e peça orçamentos sem compromisso

Corpo de Engenheiros Especialisados

Plantas Frutíferas, Florestais, Industriais e de Adorno

Catálogo Geral Ilustrado — Remeta Cr$ 25,00 em dinheiro ou em selos para receber o nosso **catálogo geral ilustrado** em côres e em preto. Rica descriminação de plantas e suas variedades — 56 anos de Fruticultura

DIERBERGER AGRICOLA LTDA.

os maiores e mais antigos fruticultores e viveristas do país

FAZENDA CITRA

Caixa Postal, 48 - Fone, 121 - Tel. "Dierco" - LIMEIRA

L. Paulista — E. S. Paulo — Brasil